CURIERUL de Fizică nr 64

Publicația Fundației Horia Hulubei și a Societății Române de Fizică • Anul XX • Nr. 2 (64) • August 2009

Curierul de Fizică își propune să se adreseze întregii comunități științifice/universitare din țară și diaspora !

60 de ani de IFA

60 de ani de la înființarea IFA!

Ca orice aniversare este un prilej de bilanţ. Iar vârsta "înaintată" ne dă şi un sentiment de mândrie. De mândrie că suntem urmaşii celor care, atunci când ne-am născut noi, au pus temelii trainice unei profesii de prestigiu în România. Este de fapt aniversarea Şcolii de Fizică Românești. IFA este un simbol – se confundă cu istoria fizicii din România.

Meritul Profesorului Horia Hulubei nu constă atât în crearea unui institut de fizică – domeniul devenise după cel de-al doilea război mondial știința cu cea mai mare vizibilitate şi cu cel mai mare sprijin politic în toate țările – ci în modul în care l-a creat. Aidoma marilor laboratoare naționale din țări dezvoltate ale lumii, institutul, mai întâi ca Institutul de Fizică al Academiei, apoi Institutul de Fizică Atomică, a fost creat să acopere întreaga gamă de cercetări în fizica modernă. S-a creat atmosfera şi cadrul propice dezvoltării creativității. Prima generație de cercetători au învățat repede ce înseamnă cercetarea științifică: de la metodologie la probitate, de la a scrie un articol științific la a educa noi generații. S-au pus bazele unei instituții solide şi de perspectivă. IFA a atras cei mai buni tineri din toate domeniile: fizică, chimie, inginerie, electronică.

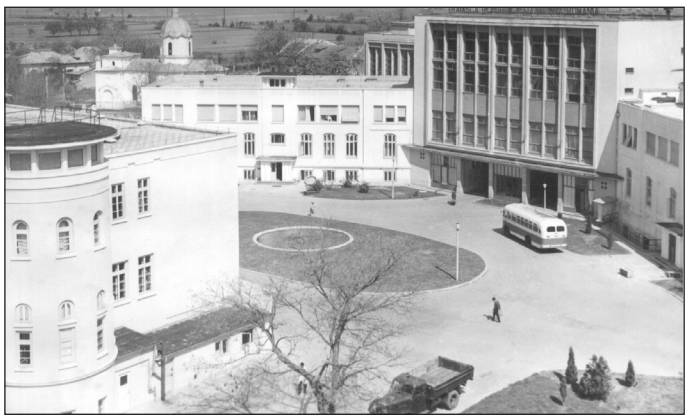
Generații întregi de tineri au fost atraşi de fizică datorită prestigiului IFA în societatea românească. S-a creat în felul acesta Şcoala de Fizică din România.

În conştiința societății românești IFA a intrat ca sinonimul cercetărilor științifice românești. S-au creat astfel premizele ca România să se mândrească.

Sub conducerea Acad. Ioan Ursu s-a construit în 1974 Centrul Național de Fizică – Platforma Măgurele. Noi laboratoare şi mari instalații de cercetare, facultatea de fizică şi liceul de fizică, spații comerciale şi blocuri cochete de locuințe au făcut de fapt din Măgurele un oraş al fizicienilor.

Dezvoltarea domeniului a dus în 1977 la desprinderea din IFA a mai multor institute care şi-au creat un renume pe cont propriu: Institutul de Fizică şi Inginerie Nucleară (IFIN), Institutul de Fizica şi Tehnologia Aparatelor cu Radiații (IFTAR), Institutul de Fizica şi Tehnologia Materialelor (IFTM), Centrul de Fizica Pământului şi Seismologie (CFPS), Centrul de Astrofizică şi Ştiințe Spațiale (CASS), Fabrica de Aparatură Nucleară (FAN). Întreaga Fizică a fost pusă sub umbrela Institutului Central de

continuare în pag. 2 ➲



Din CUPRINS

3	Mihail Bălănescu	60 de ani de la înființarea IFA
4	***	Din Arhiva CdF: Aniversări IFA
11	N. Pănoiu şi D. Mihalache	Progrese recente şi perspective noi în Nanofotonică
15	Mircea Ignat	Cercetarea cheală. 100 de ani de la naşterea lui Eugen Ionesco
17	Maria Țițeica	Partea şi întregul

Nota Redacției O scriere semnată, menționată aici sau inserată în paginile publicației, poartă responsabilitatea autorului. Celelalte note – nesemnate – ca şi editorialul, sunt scrise de către redacție şi reprezintă punctul de vedere al acesteia.

EDITURA HORIA HULUBEI

Fizică (ICEFIZ) care sub conducerea lui Marin Ivaşcu a reuşit, în ciuda condiţiilor precare, să menţină atmosfera academică, legăturile cu marile laboratoare ale lumii şi prestigiul.

În 1990, IFA, sub conducerea lui Gheorghe Pascovici, a renăscut ca Direcţie coordonatoare a întregii fizici, însă, în scurt timp, atomizarea şi apariţia a cinci Institute naţionale de cercetare-dezvoltare a dus treptat la dispariţia IFA ca instituţie coordonatoare a cercetărilor de fizică. Institutele de cercetare-dezvoltare provenind din IFA – Institutul Naţional de Fizică şi Inginerie Nucleară "Horia Hulubei", Institutul Naţional de Fizica Laserilor, Plasmei şi Radiaţiei, Institutul Naţional de Fizica Materialelor, Institutul Naţional de Fizica Pământului, Institutul Naţional de Optoelectronică, Institutul de Ştiinţe Spaţiale – au dus mai departe cu succes stindardul IFA. Până astăzi Măgurele este cunoscut ca IFA.

Fiind un moment de bilanţ sunt nevoit să amintesc şi greşelile. Poate că cea mai mare greşeală a fost dispariţia unei Instituţii care să coordoneze cercetările de fizică, strategia în domeniu şi colaborările internaţionale. Apoi privatizarea Fabricii de Aparatură Nucleară şi ulterior dispariţia practică a menirii acesteia a dus la ruperea fizicii de industrie. Un alt moment nefast în istoria Platformei a fost închiderea Reactorului Nuclear fără să se construiască o altă instalaţie de anvergură. Mai mult, nu s-au asigurat nici mijloacele financiare pentru a-l dezafecta. După 12 ani de eforturi deosebite s-a ajuns la stadiul începerii decomisionării.

Fizica şi IFA au fost cei care au deschis România tehnologiilor de vârf. Reactorul Nuclear, Ciclotronul, Tandemul, Betatronul au fost adevărate şcoli. Aici a fost punctul de plecare al dezvoltării energeticii nucleare în România. Apariţia laserilor şi dezvoltarea rapidă a acestui domeniu la IFA a contribuit din plin la creşterea vizibilităţii naţionale şi internaţionale a fizicii. Fizica teoretică din România, sub conducerea Profesorului Şerban Ţiţeica, a devenit una dintre cele mai prestigioase din lume.

Fizica a fost şi a rămas domeniul cu cele mai bune rezultate din România, domeniul cu cea mai mare vizibilitate în lume. Mărturie stau colaborările cu toate marile laboratoare ale lumii. România, prin IFA, a fost membru fondator la Institutul Unificat de Cercetări Nucleare (IUCN) Dubna. Institutele de la Măgurele sunt port-drapelul colaborării cu CERN-ul. Grupurile de cercetare de la Măgurele au colaborări cu sute de universităţi şi institute de cercetare din întreaga lume. Fizicienii români sunt parteneri la realizarea marilor infrastructuri europene. Cercetările de la Măgurele de fizică nucleară, particule elementare, fizică teoretică, biofizică, laseri, plasmă, fizica materiei condensate, astrofizică, optoelectronică, seismologie sunt cunoscute în întreaga lume. Deşi institute diferite, toate sunt parte a Fizicii Româneşti.

Sărbătoarea de astăzi nu este "60 de ani de la înfiinţarea IFA" ci "60 de ani de IFA".

Nicolae Victor Zamfir, *Director General IFIN-HH*

60 de ani de la înfiinţarea Institutului de Fizică Atomică

În al doilea semestru al anului 1949, într-o împrejurare cu totul deosebită, marele fizician român Acad. Prof. Horia Hulubei a reuşit să-şi împlinească visul său de o viaţă, acela de a înfiinţa în România un Institut de cercetare în domeniul fizicii nucleare şi atomice.

Cu această intenţie se întorsese, la începutul celui de-al doilea război mondial din Franţa, după o carieră strălucită la laboratoarele de fizico-chimie aplicată ale Universităţii Sorbona din Paris. Lucrase din anul 1929 alături de mari fizicieni ca Marie Curie, dublă laureată a premiului Nobel (1903 pentru chimie şi 1911 pentru fizică), Jean Perin, laureat al premiului Nobel (1926 pentru fizică). Friederic Jolliot Curie, Irene Curie, ulterior laureaţi ai Premiului Nobel, Yvette Cauchois, membră a Academiei franceze, ş.a, ca chercheur, maître de recherche şi Directeur de recherche.

În 1933 Profesorul a susţinut la Sorbona teza sa de doctorat, având ca Preşedinte al Comisiei pe Marie Curie, examinatori Jean Perin, conducătorul doctoratului şi Charles Manghin, decanul facultăţii de fizică. Aceştia i-au acordat cel mai înalt calificativ « Le trés honorable ».

În plină glorie a activităţii ştiinţifice, recunoscut unanim pe plan mondial pentru contribuţiile sale în ştiinţă, Profesorul a ales să se întoarcă în ţara sa natală refuzând invitaţia marelui savant Albert Einstein, care-i propusese să facă parte din Grupul Manhatan condus de acesta.

Se ştie că specialiştii din acest grup au reuşit să realizeze programul iniţiat de SUA prin preşedintele F. D. Roosevelt finanţat cu 1 mld. de dolari şi finalizat cu cele 2 bombe atomice care, după ce au fost aruncate la Hiroşima şi Nagasaki, au scos Japonia din luptă, pecetluind soarta celui de-al doilea război mondial.

Este de reţinut răspunsul dat de Profesorul Hulubei lui Albert Einstein: „Vă mulţumesc, Domnule Einstein, pentru invitaţie, dar eu am hotărât să mă întorc în ţara mea natală pentru a pune în aplicare intenţia de a realiza acolo un Institut de fizică atomică şi o şcoală de fizicieni". Este greu de comentat convingerile şi patriotismul unei asemenea personalităţi.

Revenit în România, conducătorii de la acea vreme l-au numit imediat după rebeliunea legionară din Ianuarie 1941, Rector al Universităţii din Bucureşti. În timpul rectoratului său a înfiinţat catedra de structură a materiei la Facultatea de fizică a Universităţii Bucureşti, iar împreună cu alţi 2 mari fizicieni români, Şerban Ţiţeica şi George Manu, a reuşit să-l aducă în vizită la Bucureşti pe celebrul fizician german Otto Hahn, laureat al premiului Nobel, care conducea grupul de specialişti germani însărcinat de Hitler să realizeze bomba atomică germană, proiect nerealizat.

Din păcate, Profesorul Hulubei nu a putut să înfiinţeze Institutul de fizică atomică înainte de instaurarea regimului comunist în România, iar evenimentele care au urmat în ţara noastră nu l-au ocolit nici pe acest mare om de ştiinţă.

Regimul nou instaurat n-a ţinut seama de valorile noastre autentice, iar marile personalităţi dintre acestea au suferit fiind trimise în închisori, lagăre de muncă forţată, li s-a impus domiciliu obligatoriu sau au fost exterminaţi pentru aşa zisele « crime de uneltire împotriva ordinei sociale comuniste ». Astfel, la începutul anului 1949, Profesorul Hulubei a fost arestat pentru asemenea « crime imaginare », apoi i s-a impus domiciliu obligatoriu în apartamentul din spatele fostului muzeu Simu unde locuia (alături de clădirea unde se afla CC-PCR).

Comunitatea ştiinţifică internaţională a fost sesizată de Friederic Jolliot Curie, pe atunci „Înalt comisar pentru energia atomică al Franţei" care printr-un memoriu semnat de mai mulţi laureaţi ai premiului Nobel, ajuns şi la Secretarul General PCR Gheorghiu Dej s-a cerut eliberarea imediată a Profesorului.

Primul ministru francez de la acea vreme l-a trimis în România pe ministrul său de externe pentru a-i cere lui Gheorghiu Dej eliberarea Profesorului. Ministrul de externe francez i-a prezentat lui Dej personalitatea lui Hulubei şi i-a cerut să-l aducă pe acesta pentru o convorbire împreună.

La sosirea profesorului din domiciliul forţat, care era în spatele clădirii CC-PCR, Gheorghiu Dej i-a cerut scuze spunându-i că nu a ştiut nimic despre arestarea sa şi în continuare l-a întrebat ce doreşte să facă. Vorbind aşa cum l-au cunoscut apropiaţii săi, în graiul moldovenesc şi blând, i-a răspuns:

„Domnule Secretar general, doresc să înfiinţez în România un Institut de fizică atomică şi o şcoală de fizicieni pentru a demonstra lumii talentul şi capacitatea creatoare a inteligenţei poporului nostru. M-am întors din Franţa în ţara mea natală pentru a realiza acest vis în folosul poporului din care fac parte".

Răspunsul unui om simplu, dar cu bun simţ, a fost pe măsură: „Domnule Profesor, din acest moment sunteţi liber, sunteţi numit director al Institutului, vi se vor pune la dispoziţie toate mijloacele necesare şi veţi putea realiza intenţiile pe care le aveţi."

Aşa s-a înfiinţat Institutul de fizică în a doua jumătate a anului 1949 în cadrul Academiei Române, devenit din Decembrie 1955 Institutul de fizică atomică, instituţie cu autonomie totală economico-financiară, deci organ central în subordinea Guvernului României. Fără a fi lipsit de modestie, voi preciza că toate documentele care au legalizat situaţia Institutului de fizică atomică au fost pregătite de subsemnatul, iar Profesorul Hulubei a reuşit să obţină aprobarea lor.

După înfiinţare, Institutul a primit două camere în apartamentul blocului de la intersecţia Bd. Dacia – Str. Polonă unde funcţiona Institutul de matematică al Academiei, al cărui Director era Prof. Miron Nicolescu.

Imediat Profesorul a început să-şi formeze colectivele de lucru apelând la fizicieni cunoscuţi şi apreciaţi din ţară. La apelul său au răspuns profesorii: Şerban Ţiţeica, Eugen Bădărău, Th. Ionescu, Alexandru Sanielevici, Ion Agârbiceanu, Iosif Friedlander, Tudor Tănăsescu, Aurel Ionescu ş.a. Şi-a ales

ca Director adjunct pe Prof. Tudor Tănăsescu, iar partidul i-a numit şi pe Prof. Andrei Popovici (un îndoctrinat comunist, profesor mediocru de matematici, un om rău şi periculos care de la început i-a făcut mari necazuri). Ca urmare a unui memoriu către CC-PCR iniţiat de Prof. Şerban Ţiţeica, o comisie de anchetă condusă de Constanţa Crăciun, membru al CC-PCR, l-a scos pe acel schizofrenic din Institut. Menţionez că în ancheta efectuată de Constanţa Crăciun a fost audiat şi subsemnatul. După puţin timp, Andrei Popovici s-a spânzurat.

Prima echipă formată de Hulubei a avut în componenţa ei şi tineri printre care a fost şi subsemnatul, recomandat de Profesorii Mihai Hanganu de la Politehnica Bucureşti şi C-tin. Anghelescu de la Universitatea Bucureşti, ca tânăr inginer proiectant care să se ocupe iniţial de baza tehnică a noului institut.

În acest timp Academia Română l-a anunţat pe profesor că a hotărât ca fostul conac de la Măgurele, donaţie a lui Ioan Oteteleşanu să fie atribuit Institutului de fizică atomică şi că, din rezervele academiei, îi va pune la dispoziţie fonduri de investiţii, care să-i permită executarea primelor lucrări de amenajări, modernizări şi dotări a pavilioanelor existente în domeniul Oteteleşanu pentru a permite Institutului să-şi înceapă activitatea de la 1.01.1950.

Profesorul, după un interviu şi o vizită efectuată cu subsemnatul la noul domeniu primit, m-a însărcinat să mă ocup de proiectarea şi realizarea modificărilor şi amenajărilor strict necesare în fostul castel Oteteleşanu, clădirile în care a funcţionat Institutul de fete al cărui director a fost Ion Slavici şi altele, acordându-mi toată încrederea şi puterea de decizie în numele său.

La luarea în primire a conacului Oteteleşanu, într-unul din grajduri, am găsit depozitate cărţile din biblioteca ce a aparţinut marelui nostru istoric N. Iorga. Împreună cu fiul acestuia, pe care-l cunoşteam, Arh. Decorator Valentin Iorga, am inventariat-o şi am predat-o bibliotecii Academiei Române.

Deşi la început am fost angajat colaborator ştiinţific cu ½ normă, deoarece la acea dată eram angajat cu funcţie de bază la Ministerul Învăţământului şi Culturii, am reuşit să realizez în cca. 4 luni toate lucrările cerute de profesor, astfel că imediat după 1.01.1950 IFA şi-a început activitatea cu cei cca.15-20 angajaţi la sediul său din Bucureşti-Măgurele.

Evident că planurile şi programele de activitate concepute de Profesorul Hulubei urmau schemele generale ale marilor centre de studii şi cercetări nucleare franceze, iar realizarea acestora necesitau mari eforturi financiare.

Personalitatea şi prestigiul profesorului s-au impus de fiecare dată, iar conducătorii comunişti nu l-au refuzat niciodată. Aşa s-a ajuns ca în anul 1975 IFA să fie unul din marile centre de cercetări în domeniul fizicii şi ingineriei nucleare din Europa „The litle Oak Ridge of Romania" cum l-au numit americanii la acea dată.

Despre etapele de dezvoltare ulterioare ale IFA voi scrie în alte articole, pentru ca să fie cunoscute meritele şi rezultatele celor ce l-au sprijinit pe profesor şi domeniul nuclear din România al cărui creator a fost.

Dr. Ing. Mihail Bălănescu

Din arhiva Curierului de Fizică

IFA la aniversare

50 de ani de existenţă a unui institut de cercetare dovedeşte viabilitatea lui, acasă şi peste hotare, şi treptat, devine tradiţie. Acesta este Institutul de Fizică Atomică dezvoltat pe activitatea prodigioasă a unor personalităţi, care, în afara preocupărilor lor profesionale, au ştiut naviga pe o mare cu valuri înspumate, iscate de rafale de vânt aleatorii şi cu unii marinari interesaţi doar de avantaje personale.

Dacă aş încerca să nominalizez persoane, mi-aş depăşi competenţa şi în plus fiind subiectiv mi-aş pierde obiectivitatea, aşa că sugerez să treceţi prin laboratoare unde veţi avea ocazia să vedeţi portretele celor care ne-au părăsit şi care vorbesc de la sine. Este un omagiu adus tuturor acelora care au ridicat această instituţie la nivel de recunoaştere internaţională.

Realizările de prestigiu ale Institutului de Fizică Atomică s-au datorat, în principal, activităţii cercetătorilor în echipă şi colaborării lor interdisciplinare. Ca inginer am lucrat cu buni fizicieni, buni matematicieni şi buni chimişti. Influenţa lor a fost benefică; am înţeles mai bine rolul modelelor teoretice, acurateţea măsurărilor, interpretarea statistică a rezultatelor şi peste tot, importanţa pe care o au încrederea şi stima reciprocă. Toate acestea m-au ajutat să-mi dezvolt propria profesiune prin cunoaşterea, natural doar în parte, a domeniilor conexe, stimând oamenii şi munca lor, acceptând că cel de lângă tine este cel puţin atât de bun cât crezi că eşti tu.

După 50 de ani, în condiţii puţin favorabile pentru cercetarea ştiinţifică din România, Institutul de Fizică Atomică este marcat de unele incertitudini, la care se caută rezolvări de moment, unele fără perspectivă. N-au fost uşori primii 50 de ani, nu vor fi uşori nici următorii. Institutul de Fizică Atomică a avut personalităţi marcante şi incontestabil le are şi în prezent, modele de urmat pentru cei tineri. De generozitatea lor depinde ca, renunţând parţial la activitatea lor profesională, să contribuie la menţinerea prestigiului Institutului de Fizică Atomică, făcând ca acesta să devină un exemplu pentru cercetarea din România. Cred în viitorul Institutului de Fizică Atomică şi în oamenii care îi vor asigura prosperitatea.

Marius Peculea, *academician*

Dna. Tatiana Oncescu a donat revistei *Curierul de Fizică* suma de 150 lei. Îi mulţumim ! (Redacţia)

40 de ani de fizică la Măgurele (*Din arhiva Curierului de Fizică*)

*La **1 septembrie 1989** s-au împlinit 40 de ani de la înființarea Institutului de Fizică Atomică. Pe data de 11 aprilie 1990 a avut loc în sala mare a institutului o întîlnire jubiliară de comemorare a 40 de ani de fizică la Măgurele. După cuvîntul de deschidere al comitetului de organizare a întîlnirii jubliare şi o alocuțiune a Anei Blandiana, au vorbit Radu Grigorovici, Gheorghe Pascovici, Mircea Oncescu, Nicolae Ionescu-Pallas, Iulian Panaitescu şi Teodor Păcuraru.*

Gînduri despre informatică şi IFA

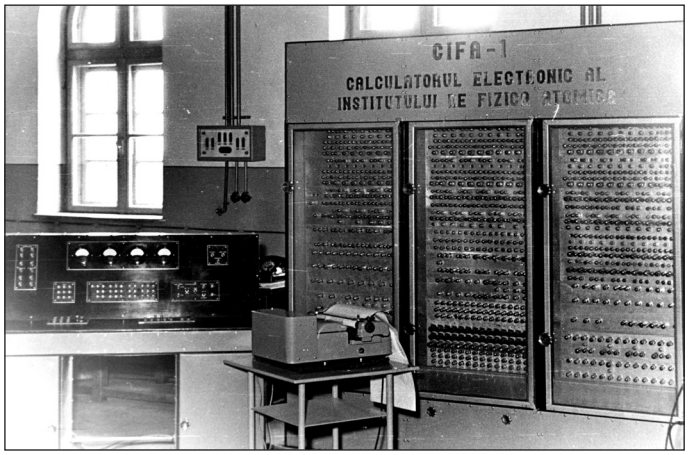
Îmi pare teribil de rău că matematicianul şi în acelaşi timp inginerul Claude Shannon nu a mai aşteptat un an pentru a publica celebrul său articol *A mathematical theory of communication,* în 1949. Aş fi avut un motiv în plus să vorbesc despre informatică, în coincidență întîmplătoare fericită cu formarea şi dezvoltarea IFA. Se poate considera că informatica, ca domeniu nou descoperit, şi-a găsit drumul propriu şi, în nici zece ani, teoria matematică a informației era deja creată, de aici încolo rămînînd cîmp liber pentru aplicațiile rezultatelor şi conceptelor teoriei informației în cele mai variate domenii.

Şi, într-adevăr, în care domeniu al cunoaşterii nu avem nevoie să măsurăm cantitatea de informație cu care lucrăm? În care domeniu al realității nu intervine o transmitere de informație sub o formă oricît de abstractă, fiind necesară deci examinarea condițiilor în care această transmitere a informației poate avea loc în bune condiții?! În partea a doua a anilor `50, odată cu deplasarea centrului de greutate al lucrărilor de teoria informației spre aplicații, şi fizica de la noi a avut un rol activ şi mi-aş permite să vă rețin atenția cu evoluția unor activități din IFA oarecum legate sau foarte legate de noțiunea de informație.

Fără îndoială, Laboratorul de electronică pentru radiații a asigurat şi pionieratul şi a fost şi „găina de aur" a IFA-ei anilor `50. O mînă de oameni harnici (Toma Victor, Segal, Hurduc, Boca, Stoicescu ş.a.) au făcut ca, pe baza muncii lor, academicianul Horia Hulubei să anunțe, la Sesiunea Academiei din 2-6 iulie 1956, punerea în funcțiune a primului calculator electronic românesc: CIFA 1. Cît efort, cîtă cercetare cu adevărat de pionierat, pentru a realiza performanțele, deosebite pentru acea vreme (2000 adunări/secundă; 500 înmulțiri/secundă în virgulă fixă; memoria pe tambur – cilindru de Cr-Ni – organizată în 512 adrese x 31 biți, respectiv 2kB, cu aproximație) care, dacă ar fi să le comparăm cu cele ale calculatorului IBM-650 din 1956, s-ar situa în raport global 1:4, comparînd volumul memoriei şi viteza de calcul ale celor două calculatoare.

Odată cu realizările de hardware ale Colectivului de electronică, au început şi chinurile prelucrării informației provenite din primele cercetări complexe de fizică experimentală efectuate la ciclotronul U-120, la reactorul nuclear WR-2MW, în cadrul laboratoarelor de spectrometrie, raze cosmice, energii înalte, aplicații etc. Aceste laboratoare au constituit primele „fabrici" de date experimentale nucleare, ceea ce a impulsionat tendințele de formare şi apoi de cristalizare ale colectivului de matematicieni, fizicieni, ingineri, specializat în programare – în „software". Este o etapă istorică, în care activitatea de programare a fost chinuitoare, în sensul că, programîndu-se în cod maşină, cu adrese absolute, numărul specialiştilor capabili să înțeleagă această „păsărească" a fost destul de mic.

Este meritul colectivului de specialişti în programare din IFA că, sub coordonarea regretatului academician Grigore Moisil, a



organizat adevărate şcoli – stagii de practică, pentru diseminarea cunoştințelor de programare, împreună cu colective de entuziaşti din Academia Militară, Universitatatea Bucureşti şi Institutul Proiect-Bucureşti.

De altfel, cred că o caracteristică definitorie, pozitivă, a IFA-ei de-a lungul istoriei sale este aceea că institutul nu a fost niciodată închis, nici la propriu, nici la figurat şi, în consecință, a promovat deschideri, atît în interiorul granițelor, cît şi în afara lor.

Desigur, experiența hardware din IFA nu s-a oprit la CIFA 1. Este fără îndoială meritul conducerii IFA a acelor ani că a intuit necesitatea stimulării concurenței pentru a promova construirea de generații noi de calculatoare. Astfel au apărut familiile de calculatoare IFA:

- CIFA 1/2/3, sub conducerea domnului Toma
- CIFA 101/102, sub conducerea domnilor Segal şi Katz
- CET 500/501, sub conducerea domnului Metz.

Este, poate, interesant de urmărit şi evoluția raportului global comparativ între calculatoarele IBM şi IFA la nivelul anilor 1965-67. Deşi efortul material al IFA-ei în acest domeniu a crescut considerabil, deşi colectivele s-au lărgit între timp cu o nouă generație de specialişti de valoare ca, spre exemplu, domnii Zamfirescu, Moldovan, Ciobanu, Cavadia, raportul comparativ IFA/IBM ajunsese la 1:20. Desigur, nu cunoştințele umane, nu valoarea specialiştilor au făcut să crească acest decalaj. Este vorba, mai degrabă, de constatarea „experimentală" dură a marilor dificultăți prin care se trece în încercarea de a concura cu firme renumite pe tărîmul fabricării unor produse de serie, de mare tehnicitate, cum sînt calculatoarele electronice.

Astfel că 1968 este anul de sfîrşit al „erei constructive" din istoria IFA, în ce priveşte tehnica de calcul. Prin decizia guvernului s-a înființat atunci Institutul de Tehnică de Calcul, care a preluat ştafeta cercetărilor şi dezvoltărilor tehnologice de tehnică de calcul în România, preluînd experiența şi o parte din specialiştii formați în IFA în acest domeniu.

Începînd cu 1970, nucleul de opt cercetători rămaşi în cadrul Centrului de calcul IFA a început bătălia pentru achiziționarea

calculatorului IBM 370/135. Acest calculator IBM reprezenta oarecum începutul generației a patra de calculatoare, făcea parte din primele loturi ale seriei 370 şi putem considera că a fost prima şi practic ultima investiție de tehnică de calcul în cadrul Centrului de calcul IFA.

Dar nu numai Centrul de calcul a impulsionat cercetările de informatică în IFA. Paralel cu dezvoltarea preocupărilor privind prelucrarea „off-line" a informației nucleare, în 1971, prin achiziționarea primului calculator PDP8/I cuplat „on-line" cu analizorul multicanal ND50/50 încep şi primele cercetări de prelucrare a informației în timp real la ciclotron.

Pentru a se ajunge la aceste încercări de prelucrare în timp real a datelor experimentale nucleare la începutul anilor 1970 sub bagheta colegului Duma, au trebuit să treacă aproape 15 ani, de fapt anii glorioşi de pionierat ai spectroscopiei nucleare. Informațiile recepționate de la primul experiment cu fascicul extras la ciclotron (13 ianuarie 1958) printr-o țintă (fereastră) de plexiglas au fost remarcabile, conținînd o paletă largă de fenomene fizice, de la fluorescență, evidențierea radiațiilor ionizante, interacție radiație – corp solid şi pînă la o hazlie simulare a unei bucle de sistem automatizat, materializat prin oprirea automată a ciclotronului datorită deteriorării vidului ca urmare a găuririi țintei de plexiglas. Primele experimente reale de mecanisme de reacție la ciclotron se datoresc grupului domnului Ivaşcu. Pentru prelucrarea informației acumulate de plăcile nucleare folosite ca detectoare de particule energetice era necesar un interval de timp de aproximativ o lună şi o clacă de laborante (pe atunci foarte tinere – acum, constatăm cu mare tristețe că îşi fac dosarul de pensie) care să asigure operațiunile foto, citirea la microscop etc.

De asemenea, grupul domnului Ivanov a asigurat pionieratul prelucrării informației de spectroscopie gamma. Cîtă imaginație, cîtă fizică pură în precursorul analizorului multi canal format din amplificatorul sincroscopului SI-9 urmat de aparat fotografic, prelucrarea fotografică a imaginii, analiza la spectrofotometru! Cu alte cuvinte, primul „convertor analogic digital" astfel sintetizat avea un timp de conversie de ordinul zilelor şi totuşi pe această cale s-au făcut lucrări de excitație coulombiană.

Este remarcabilă şi realizarea domnului Segal privind primul analizor multicanal cu o rezoluție de 64 de canale – cu memorie electrostatică şi vizualizarea conținutului prin criptograme convenționale – direct în binar. Colegii îşi amintesc cu plăcere de specializarea domnului Ploştinaru în decodificarea „on-line" a informației binare direct în zecimal.

Bazat pe acumulările inițiale, Laboratorul de mecanisme de reacție de la ciclotron a avut inițiativa să editeze şi primul Annual Report (1970/71), marcînd principalele realizări experimentale de mecanisme de reacție, structură nucleară şi dezvoltări metodice. Din fericire, aceste laboratoare au reuşit să conserve această tradiție de editare a rapoartelor anuale, asigurînd participarea activă la schimbul de informații ştiințifice în aceste ultime două decenii.

1977, anul reorganizării IFA este marcat în plus de drama acceleratorului Tandem şi odată cu aceasta şi de începutul „industrializării" forțate a fizicii, a marginalizării cercetărilor fundamentale de fizică şi implicit şi a celor de informatică asociate acestora.

În acest context, nu este de mirare că ultima investiție concepută de un grup de entuziaşti din IFIN (domnii Zamfirescu, Cărbunar, Constantinescu, Manu), privind achiziționarea unui calculator CDC-Cyber, a avut un sfîrşit melodramatic, în care inițiatorii investiției au fost acuzați că voiau să risipească banii poporului, iar calculatorul CDC a luat drumul... Piteştiului. Începînd din acel moment, Centrului de calcul IFA i s-a solicitat în principal îndeplinirea indicatorilor economici şi prin aceasta s-a îndepărtat din ce în ce mai mult de preocupările de informatică specifice cercetărilor de fizică.

Ar fi nedrept să vorbesc de rolul de locomotivă al fizicii nucleare experimentale şi teoretice fără a accentua rolul deosebit al secției de fizică teoretică – cum îi place să se autointituleze. Mai toate colectivele fizicii teoretice, de la fizica matematică, fizica cîmpului şi a particulelor experimentale, fizica solidului, a stării condensate a materiei şi pînă la – mai recent – fizica computațională au utilizat atît de intens tehnica de calcul în IFA încît deseori se punea întrebarea „de ce numai ei?". Tot din interiorul colectivului fizicii teoretice s-a născut şi bătălia pentru modernizarea tehnicii de calcul din IFA, astfel că, prin materializarea proiectelor de asistență tehnică PNUD şi prin contribuția colectivului condus de domnul Costache (Duma, Constantinescu, Mihai), sperăm să realizăm un salt substanțial în ceea ce priveşte performanțele sistemului de calcul IFA, atît ca viteză de calcul şi volum al memoriei, cît şi în concepție, prin implementarea unui sistem de calcul cu inteligență distribuită (la propriu şi la figurat). De altfel, în cadrul IFA, la începutul anilor `80 am avut satisfacția realizării unor sisteme de calcul cu inteligență distribuită pentru comanda şi controlul sistemului de postaccelerare şi pentru acumularea multiparametrică a datelor nucleare la acceleratorul Tandem.

Pentru viitorul apropiat, în afara dotărilor centrului de calcul, dorim să implementăm şi o rețea de minicalculatoare (deocamdată modestă, la nivel de AT286/386-16 MHz) cuplată direct, prin satelit, la rețeaua internațională de calculatoare BITNET şi prin aceasta, incredibil, să ne legăm, în sfîrşit, „hard şi soft", cu lumea ştiințifică internațională.

În fine, nu pot să închei fără a recunoaşte că, deşi informatica este în sine purtătoare de progres ştiințific şi tehnic, ea nu poate fi un scop în sine pentru domeniul fizicii şi, prin urmare, poate că mai important este ca, pe baza unor decizii de oportunitate, să asigurăm întîi modernizarea bazei tehnico-materiale specifică cercetărilor de fizică experimentală şi apoi modernizarea tehnicii de calcul. Iar cu caracter mai general, aş vrea să spun că fizica nu are şi nu poate avea un singur minister „tutelar", măcar şi pentru că ea nu a generat, în isteria revoluției industriale, o singură ramură industrială, ci a contribuit esențial la dezvoltarea multor ramuri (mecanică, optică, electrotehnică, termodinamică, nucleară, telecomunicații etc). Consider că misiunea primordială a fizicii este aceea de a împinge înainte frontiera cunoaşterii umane în domeniul ştiințelor naturii, prin mijloacele cercetărilor fundamentale experimentale, în primul rînd, dar poate cu un accent în plus pe cercetările tehnologice la frontiera cunoaşterii, adevăratul motor al revoluțiilor industriale. În orice caz, va trebui să fim deosebit de atenți, să avem grijă să evităm o nouă capcană, de genul celei în care am mai fost, şi anume a industrializării directe şi forțate a domeniului fizicii pornind de la analiza cîtorva falşi indicatori economici.

Gheorghe Pascovici

40 de ani de fizică la Măgurele (*Din arhiva Curierului de Fizică*)

În ultima vreme, au apărut, cu diferite ocazii, întrebări asupra unor evenimente organizatorice, ca şi asupra unor figuri marcante din fizica ultimelor decenii în ţara noastră. Redacţia îşi propune ca răspunsul la aceste întrebări să fie dat pe baza investigării actelor de arhivă, dar la sugestia cititorilor a întocmit pentru acest număr scurte prezentări.

Scurtă istorie a organizării cercetării de fizică în România

Cercetarea de fizică de sine stătătoare a fost organizată din 1949 în Institutul de Fizică al Academiei care a funcţionat la Măgurele pînă în anul 1956. Din acest an, institutul s-a scindat în două institute: Institutul de Fizică Atomică, cu sediul la Măgurele (IFA) şi Institutul de Fizică Bucureşti (IFB), cu un sediu provizoriu la Catedra de optică a Facultăţii de fizică din str. Academiei 14, instalată, din l960, pe Calea Victoriei 114 şi apoi în Militari, pe bulevardul Păcii 222. În 1974 IFB s-a reîntors la Măgurele.

Institutul de Fizică Atomică a funcţionat cu patru secţii de cercetare la Măgurele şi a cincea la Cluj. Ca număr de angajaţi a crescut de la 200 la 1800 în zece ani (1956-1966).

În 1973 s-a înfiinţat Institutul Central de Fizică (ICEFIZ), care grupa IFA, IFB, ITN (Institutul de Tehnologii Nucleare de la Colibaşi), precum şi Facultăţile de Fizică din Bucureşti, Cluj şi Iaşi şi catedrele de fizică din institutele politehnice din ţară, cuprinzînd şi Fabrica de Aparatură Nucleară (FAN) de la Măgurele şi Uzina G de la Rîmnicu Vîlcea.

Din 1974, an în care s-au terminat principalele construcţii de la Măgurele, inclusiv clădirea facultăţii de fizică şi cea a liceului de matematică şi fizică, se folosea denumirea de Centrul Naţional de Fizică pentru unităţile situate la Măgurele.

La 13 ianuarie 1977 Institutul Central de Fizică s-a reorganizat. Din cele două institute mari, IFA şi IFB, s-au format Institutul de Fizică şi Inginerie Nucleară (IFIN), Institutul de Fizica şi Tehnologia Materialelor (IFTM) şi Institutul de Fizica şi Tehnologia Aparatelor cu Radiaţii (IFTAR). Institutul de la Colibaşi-Piteşti a devenit Institutul pentru Reactori Nucleari Energetici (IRNE). Au fost înfiinţate două centre: Centrul de Astronomie şi Ştiinţe Spaţiale (CASS) şi Centrul de Fizica Pămîntului şi Seismologie (CFPS). Secţia de la Cluj a devenit Institutul de Tehnologie Izotopică şi Moleculară (ITIM), iar Secţia de Fizică din Iaşi a Academiei a devenit Centrul de Fizică Tehnică, ambele intrînd în cadrul ICEFIZ. În ICEFIZ au rămas şi facultăţile şi catedrele de fizică, precum şi unităţile productive menţionate mai înainte.

După revoluţia din decembrie 1989, Institutul Central de Fizică s-a desfiinţat, în locul său reapărînd Institutul de Fizică Atomică, care păstrează în componenţa sa institutele înşirate mai sus, mai puţin Institutul pentru Reactori Nucleari Energetici, care a trecut la Ministerul Energiei Electrice şi Uzina G care a trecut la Ministerul Industriei Chimice, din iulie 1990 ambele ministere fiind incluse în Ministerul Resurselor şi Industriei.

Fabrica de Aparatură Nucleară a devenit Întreprinderea de Aparatură Nucleară (IAN), o parte a Centrului de Astronomie şi Ştiinţe Spaţiale a devenit Institutul de Gravitaţie şi Ştiinţe Spaţiale (IGSS), partea de astronomie trecînd la Academie. Centrul de Fizică Tehnică din Iaşi a devenit Institutul de Fizică Tehnică (IFT), cuprins de asemenea în IFA.

Întemeietorii aşezămîntului fizicii la Măgurele

Horia Hulubei (1896-1972) a convins societatea românească de după al doilea război mondial de necesitatea organizării cercetării de fizică într-un institut de sine stătător, devenind astfel directorul Institutului de Fizică al Academiei, pe toată durata sa de funcţionare: 1949-1956, iar apoi directorul Institutului de Fizică Atomică, creat în 1956, în mare parte din vechiul institut. În 1968 Horia Hulubei se retrage de la conducerea institutului, lăsînd în locul său un fizician mai tînăr. Din 1965 ocupă postul de preşedinte al Comitetului pentru Energia Nucleară, iar în 1970 e numit ministru consilier la Consiliul de Stat.

Şerban Ţiţeica (1908-1985) şi-a început activitatea la Măgurele în 1949, cu organizarea Secţiei de fizică teoretică, funcţionînd ca şef al acestei secţii pînă în 1956. Din 1956 pînă în 1973, a fost directorul adjunct ştiinţific al Institutului de Fizică Atomică, cu o întrerupere de doi ani: 1962-1964, timp în care a îndeplinit funcţia de vicedirector al Institutului Unificat de Cercetări Nucleare de la Dubna. Din 1973, de la înfiinţarea Institutului Central de Fizică a avut funcţia de director general adjunct, pînă în 1977. Pînă în ultimele clipe ale vieţii sale şi-a dedicat întreaga energie Academiei Române. Deşi avea numai funcţia de vicepreşedinte al acestui înalt for ştiinţific, a funcţionat mulţi ani ca preşedinte *de facto*, conducerea politică a ţării neadmiţînd alegerea sa ca preşedinte al Academiei, post care a rămas neocupat mulţi ani.

Florin Ciorăscu (1914-1977), în Institutul de Fizică al Academiei, deşi avea funcţia de şef de laborator în Secţia Electricitate, s-a ocupat de organizarea şi amenajarea întregului institut; a început şi a dus la bun sfîrşit obiectivele de investiţii ale institutului. A conceput şi a realizat planul de dotare a institutului cu instalaţii atomice, pregătind astfel transformarea părţii importante a institutului în Institutul de Fizică Atomică. Din 1957 pînă în 1970 este director adjunct ştiinţific al IFA, aducîndu-şi o contribuţie majoră, alături de ceilalţi doi întemeietori, la cea mai frumoasă şi fructuoasă etapă din istoria „Ifei": anii `60. Din 1970 pînă în 1976 a funcţionat ca director al Institutului de Fizică Bucureşti. În 1976, la marea criză a „Ifei" (numită, formal, ICEFIZ), cînd se cerea dezmembrarea institutului şi orientarea sa cu precădere spre energetica nucleară, preia sarcina dificilă de a găsi şi de a propune o soluţie de supravieţuire. În ianuarie 1977 reorganizează Institutul Central de Fizică şi devine directorul general al acestui institut. Peste nici două luni, cutremurul din 4 martie 1977, l-a luat dintre noi cu tot ce avea pe masa de lucru şi în sertare (scrisese mult despre organizarea fizicii în România).

■

1 septembrie 1949 ... 1 septembrie 1994

40 de ani de fizică la Măgurele, s-au serbat la 11 aprilie 1990 pentru că la data de 1 septembrie 1989, în plin marasm ideologic, nici unui fizician de la Măgurele, de orice atitudine (apartenenţă) politică, nu i-ar fi trecut prin minte că un asemenea eveniment ar putea fi aniversat. S-a spus la 11 aprilie 1990 ceea ce părea atunci ca fiind mai interesant din istoria celor 40 de ani şi ceea ce atunci, curând după trezirea din letargie, era în minţile noastre. După trecerea acestor ani au apărut idei noi şi mulţi par pregătiţi pentru analize mai sistematice ale vremurilor trecute.

Ar trebui remarcat că atunci nu s-a subliniat suficient că în condiţiile dictaturii, fizicienii au realizat o experienţă interesantă şi anume cum să facă ştiinţă (ştiinţă adevărată) ascunzându-se de managerii care încercau să-i împingă spre pseudoştiinţă sau, în unele cazuri, „acoperiţi" de managerii care încercau, săracii !, un joc dublu. S-a încercat în aceşti ultimi 3-4 ani, de către oamenii de ştiinţă din Est, să se comunice şi Vestului situaţia la care ne referim; în condiţiile specifice libertăţii din ţările democrate cu tradiţie, experienţa din Est a fost şi rămâne percepută cu greu.

Ceea ce ne-a impus totuşi în comunitatea fizicienilor din lume, mă refer în special la aceea a fizicienilor, a fost că în condiţiile grele ale desfăşurării cercetării ştiinţifice din anii '70 şi '80 s-au obţinut, în cercetarea de fizică din România, rezultate publicate în reviste internaţionale de prestigiu. Realizările deosebite ale unor secţii au fost etalate în câteva volume cum sunt acelea ale secţiilor 3 şi 4 din IFIN. Nu încerc să analizez aici toate aspectele modului în care s-a realizat produsul ştiinţific remarcabil faţă de condiţiile vitrege de atunci. Dau aici şi acum numai aceste două exemple, pentru că la „serbarea" din aprilie 1990 s-a reproşat semnatarului acestor rânduri că nu au fost prezentate, atunci, realizările deosebite ale celor două secţii. Organizând singur aniversarea de 40 de ani, pentru a nu atrage colegi mai tineri într-o „întreprindere" riscantă (!), nu am găsit răspuns la cele două secţii care erau atunci în criză de conducere. Placarde apărute în timpul serbării contestau lipsa prezentării activităţii ştiinţifice a secţiilor menţionate din programul aniversării. Remarc şi cu această ocazie spiritul revendicativ pozitiv al acestor colegi şi îmi exprim speranţa că vor folosi paginile revistei pentru etalarea rezultatelor activităţii lor. Accentuez acest lucru pentru că refacerea atmosferei ştiinţifice într-o breaslă reprezentativă a ştiinţei româneşti este şi rămâne foarte importantă pentru societatea românească traumatizată de decenii de totalitarism.

Ce s-ar putea spune despre fizica de la Măgurele în etapa 1990...1994 ?

Datorită unei deschideri fără precedent către laboratoare şi institute de cercetare de peste hotare s-a putut realiza o producţie ştiinţifică meritorie concretizată prin publicarea de lucrări ştiinţifice în reviste cu referenţi. În fiecare an o bună parte a cercetătorilor din laboratoarele declarate implicate (total sau parţial) în cercetarea fundamentală au produs una până la două lucrări publicate – pe cercetător –, ceea ce corespunde „normei" operaţionale în mai toate laboratoarele de cercetare ştiinţifică din lume. Lista acestor lucrări stă acum, la fiecare institut din sistemul IFA, ca bază pentru relaţiile ştiinţifice cu membrii comunităţii ştiinţifice internaţionale de fizică. Numai pe baza unui *curriculum vitae* cu astfel de lucrări, cercetătorii din IFA continuă să întreţină o remarcabilă cooperare ştiinţifică cu laboratoare din străinătate. Numai cu această activitate suntem siguri că la deschiderea unei finanţări interne satisfăcătoare pentru investiţii în laboratoare putem accede la un nivel ştiinţific european acceptabil.

În ceea ce priveşte strategia cercetării de fizică în institutele de la Măgurele, încercările de aplicare a unor programe de perspectivă s-au lovit de dificultăţile dotării materiale insuficiente şi a cifrelor reduse pentru investiţii. Realizările deosebite, din aceşti ani, în cercetarea fundamentală nu se datoresc vreunui program definitivat şi aprobat (sau măcar acceptat) în domeniu, ci experienţei cercetătorilor de la Măgurele pe baza dotării modeste existente şi a cooperării internaţionale. Programul care a făcut câţiva paşi buni, bazat în principal pe resurse naţionale interne este acela de Fizică Aplicată despre care CdF s-a ocupat şi se va mai ocupa.

Probabil că paginile CdF ar trebui să conţină din ce în ce mai multe scrieri despre strategia fizicii în ţara noastră în etapa de tranziţie care pune încă numeroase şi dificile aspecte, în fond problema principală pentru managerii fizicii la Măgurele este cum înţelegem „tranziţia" şi trecerea prin ea, astăzi şi în viitorul apropiat. Nu se poate rezolva finanţarea temelor de cercetare cu fondurile (reduse) pe care le primim de la finanţator decât având o concepţie clară asupra tranziţiei. La această concepţie aspiră şi institutele din ţările învecinate; fosta RDG a rezolvat-o cu bani mulţi, chiar foarte mulţi; vezi CdF nr. 5, pag. 21 (iunie 1991).

O caracteristică importantă din aceşti ani este concluzia fizicienilor că organizaţiile neguvernamentale ne ajută să traversăm etapa de tranziţie, atât din punctul de vedere al legăturilor cu alte asemenea organizaţii din străinătate, cât şi din acela al aspiraţiilor noastre pentru a contribui la formarea societăţii civile în România. În 1990 a apărut Societatea Română de Fizică (având 100 de ani, vezi CdF nr. 1, iunie 1990), apoi Societatea Română de Radioprotecţie (vezi CdF nr. 6, octombrie 1991) şi, în fine, Fundaţia „Horia Hulubei" (vezi CdF nr. 12, iulie 1994). Organizaţiile neguvernamentale în care activează fizicieni au facilitat şi perfectat contactarea directă, atât cu fizicieni din diasporă, cât şi cu fizicieni străini, ceea ce a condus, în primul rând, la obţinerea de cărţi şi reviste, completându-se astfel fondul de carte al bibliotecii naţionale IFA. În al doilea rând, contactele ştiinţifice realizate au condus la acorduri ştiinţifice care au deschis accesul la laboratoare de fizică de prestigiu.

Mircea Oncescu

Radu Grigorovici – un fizician ce nu poate fi uitat...

Există în viaţa fiecărui om întîlniri cruciale, care se constituie ca momente de revelaţie, ce îţi îmbogăţesc mintea şi sufletul şi care te obligă să-ţi reevaluezi coordonatele intelectuale.

Acest moment a fost pentru mine întîlnirea cu Prof. Radu Grigorovici. Îl cunoşteam în abstractul său, aşa cum un fizician poate cunoaşte un nume de referinţă al domeniului său de cercetare. Eram evident impresionat de valoarea ştiinţifică a muncii sale, de importanţa cercetărilor întreprinse şi mai ales de profunzimea, acurateţea şi seriozitatea demersului său ştiinţific.

Eram format ca fizician la Cluj şi învăţasem să respect un anume statut al omului de ştiinţă: fără improvizaţii, fără speculaţii, totul bazat pe studiu parcimonios, documentat, argumentat.

În anul terminal am fost trimis la IFTM Bucureşti pentru a-mi efectua cercetările legate de elaborarea lucrării de diplomă (un contract de cercetare încheiat cu acest institut). Atunci, la Laboratorul de straturi subţiri, l-am întîlnit pe D-l Andrei Devenyi şi prin domnia sa pe distinsul Profesor Radu Grigorovici.

Profesorul Grigorovici era înconjurat de oameni minunaţi care m-au adoptat îndată cu multă căldură şi care s-au constituit pentru mine în modele. Mă impresiona atmosfera de camaraderie respectuoasă, de colaborare necondiţionată şi mai ales schimbul de idei şi experienţă, patronate toate cu calm, tact şi înţelepciune de Profesorul Radu Grigorovici. Ştia să asculte şi mai cu seamă să îndrume spre seriozitate, perseverenţă şi adevăr ştiinţific.

Această atitudine îi era atît de familiară, încît, la conferinţe, cînd descoperea "ceva neconsistent" intervenea şi dădea "idei" autorului.

Peste mai mulţi ani am avut onoarea de a-l avea în comisia de susţinere a lucrării mele de doctorat. Cu aceeaşi seriozitate nedezminţită mi-a analizat teza, mergînd de la conţinutul ştiinţific pînă la cele mai fine detalii grafice.

Întîlnirile noastre mi-au dat ocazia să-l cunosc nu numai ca savant, ca profesor, dar şi ca om.

Avea o căldură sufletească amendată de un umor fin, inteligent, un spirit de observaţie al naturii umane tranşant şi mai ales loialitate faţă de cei apropiaţi lui.

Cînd, peste cîţiva ani, l-am sunat la telefon, m-a recunoscut imediat şi s-a interesat de munca mea. L-am întrebat atunci dacă a terminat cartea (mă gîndeam la cea despre Bucovina). Mi-a răspuns amuzat: "Care carte, că am scris trei".

Eram uimit de vitalitatea şi de forţa sa de muncă. Ştiam cît timp îi cere cercetarea, cîtă concentrare şi cîte renunţări. Şi totuşi găsea răgazul necesar pentru a realiza şi alte proiecte. Era, de asemenea, atent la tot ceea ce lumea ştiinţei îi oferea spre reflecţie. La conferinţe şi congrese a fost întotdeauna o prezenţă remarcabilă, adunînd în jurul său discipoli şi colaboratori. La una din conferinţe organizată la Braşov m-a întîmpinat spunîndu-mi: "Trebuia să fii aici".

Respectul de care se bucura era cea mai elementară recunoaştere a realizărilor sale ştiinţifice. Pentru mine a fost un model, ca om de ştiinţă, ca intelectual, ca mentor şi de aceea mi-a părut natural ca laboratorul fondat în cadrul Centrului de Valorificare şi Transfer de Competenţe CVTC de la Universitatea "Transilvania" din Braşov să se numească: Laboratorul de Straturi Subţiri şi Nanosisteme – Radu Grigorovici.

Nutream de mult timp dorinţa de a-i aduce un omagiu, de a-i mulţumi pentru ceea ce a însemnat pentru mine şi pentru toţi cei care l-au cunoscut. Iar atunci cînd eforturile noastre de a fonda "Laboratorul de Straturi Subţiri şi Nanosisteme" păreau a se realiza, la standardele pe care le-ar fi apreciat, am întreprins demersurile pentru a-i da numele acestui mare fizician al României.

La ceremonia inaugurării "Laboratorului de Straturi Subţiri şi Nanosisteme – Radu Grigorovici" am avut onoarea de a-i avea ca invitaţi pe cei care i-au fost dragi şi prin care s-a nemurit: familia şi colaboratorii deveniţi prieteni. Am putut astfel, împreună, să-i evocăm viaţa şi activitatea, să punem în lumină personalitatea Profesorului Radu Grigorovici care pentru mulţi dintre noi ne-a fost un real model şi exemplu.

Cunoscîndu-l, am înţeles că "e nevoie de cîteva minute să descoperi un om minunat, o oră să-l apreciezi, o zi să-l iubeşti şi o viaţă să-l uiţi".

Rîndul I: Lili Ursuţiu, Rodica Marchidan-Grigorovici,
Dan Marchidan; Rîndul II: Andrei Devenyi, Dan Macovei

Prof. Dr. Doru Ursuţiu

Domnule Mircea Iosifescu, La Mulţi Ani !

În perioada 1990 - 1994 am participat la câteva întâlniri cu Seniorul Coposu, care declara că după revoluţie „avem nevoie mai sigur de oameni de caracter decât de deştepţi", declaraţie ce ascundea un anume rafinament.

Am văzut ce a însemnat implicarea „deştepţilor", oamenii de caracter… au preferat, din pudoare, neimplicarea.

Unul dintre aceşti oameni de caracter sunt sigur că este Dl. Mircea Iosifescu, care în acest an împlineşte 80 de ani!

Domnul Dr. Fiz. Mircea Iosifescu este născut la Ploieşti, în octombrie 1929.

Tatăl său, Gheorghe Niculae Iosifescu, un cunoscut comerciant al oraşului, a urmat Şcola Superioară de Comerţ - N. Kretzulescu, dar datorită unor probleme familiare (rămas orfan de la vârsta de cinci ani, are de întreţinut pe mama sa împreună cu trei surori) nu a putut continua cu o bursă în străinătate, oferită de conducerea şcolii (Directorul Brătilă fiind o personalitate la vremea aceea).

Tatăl său este cum spuneam mai sus un comerciant de vază care devine preşedinte al Camerei de Comerţ şi Industrie din Ploieşti şi este ales deputat (cap de listă) PNL în judeţul Prahova, în două legislaturi.

Fiul, Mircea Iosifescu, termină studiile liceale în mod strălucit cu notă maximă la examenul de Bacalaureat, la cunoscutul Liceu Sfinţii Petru şi Pavel.

Cu bună formare matematică, cu premii anuale la Concursurile organizate de Societatea Gazetei Matematice având profesori deosebiţi: Ion Grigore, Gheorghe Canciu, V. Dumitrescu-Ştefeşti, dar şi la alte discipline, cazul profesorului Vlad Mugur la geografie, al latinistului Virgil Theodosiu, al profesorului de istorie N. I. Simache sau al profesorului de română Constantin Râpeanu, el a beneficiat de un cadru deosebit ce a structurat personalitatea viitorului cercetător.

Era perioada când modelul Spiru Haret funcţiona; nu fusese iniţiată încă Reforma Învăţământului care va bulversa chiar şi în zilele noastre învăţământul românesc.

În 1948 intră la Facultatea de Matematică şi Fizică unde întâlneşte admirabili profesori: Simion Stoilov, Gh. Vrânceanu, Miron Nicolescu, acestea fiind numai câteva exemple.

În 1952 tatăl este arestat şi fără să fie judecat este trimis ca „deţinut administrativ" în Balta Brăilei. Vina se datorează politicii liberale şi a faptului că era un comerciant de succes, ceea ce regimul comunist nu putea ierta.

Mânia proletară de care se temuse tînărul student Mircea Iosifescu (aşa cum aflăm dintr-o notă autobiografică) încă de la înscrierea în facultate se va manifesta prin exmatricularea sa „întrucât tatăl este arestat". Punct.

De veghe în Universitatea bucureşteană de atunci, politruca Sara Rapaport spunea: „iar noi pe burghezi să nu-i cocoloşim, tovarăşi".

Singura soluţie în acest caz a fost reabilitarea socială a tînărului Iosifescu care a devenit trasator apoi rabotor la Uzinele Matyas Rakossi.

"Deşi s-ar putea spune că am pierdut astfel cei mai buni ani din viaţă, nu regret această cădere pe nivelul fundamental. Dobândisem credinţa că mai jos nu se poate. Convingerea era greşită, desigur, dar tonică." (citez din aceeaşi notă autobiografică).

Odată cu eliberarea tatălui, familia fiind evacuată din Ploieşti într-un sat de pe Valea Teleajenului, este reînmatriculat la Facultatea de Matematică pe care o finalizează cu o lucrare deosebită la Examenul de Stat despre frontierele funcţiilor analitice, conducător fiind Profesorul Simion Stoilov.

Datorită dosarului, după încheierea facultăţii, urmează o perioadă de şomaj. Comunismul lucra.

"Dar nu toată lumea m-a respins. Între timp, Maria Someşan a fost de acord să accepte drept soţ un simplu şomer. Viaţa putea totuşi deveni nu doar suportabilă, ci suspect de frumoasă."

Mai tîrziu este admis la cursurile de calificare în Fizica şi Tehnica Nucleară la nou înfiinţatul Institut de Fizică Atomică.

A urmat apoi timp de patruzeci de ani viaţa de cercetător în Laboratorul de Fizică Teoretică, la care s-a adăugat ţinerea unor cursuri de Teoria Grupurilor la studenţii Facultăţii de Fizică şi de Structura Nucleului pentru cercetătorii din IFA (curs tipărit de Editura Tehnică).

După preocupări în domeniul fizicii nucleare, de amintit: corelaţia unghiulară alpha - gamma pentru nuclee deformate şi emisia alpha pentru nuclee deformate, de teoria grupurilor cu calculul de coeficienţi Clebsch – Gordan pentru Grupul SU(3) (publicate în Nuclear Physics), se dedică începând cu 1974 fizicii matematice. De menţionat aici că publică lucrări în *Journal of Mathematical Physics* referitoare la simetria O(4) a problemei Kepler (clasică şi cuantică), cât şi altele în colaborare cu Academicianul Horia Scutaru.

În 2001 la Editura All apare volumul Ernst Mach – Mecanica, expunere istorică şi critică a dezvoltării ei, în traducerea lui Mircea Iosifescu.

În acest moment a finalizat traducerea din germană a unei ample istorii a matematicii secolului XIX, a marelui matematician Felix Klein.

Autorul acestor rânduri nu are pretenţia că a epuizat toate datele biografice sau prezentarea contribuţiilor ştiinţifice ale Domnului Mircea Iosifescu (în acest sens sper că o replică din partea colegilor de departament să includă o listă completă a lucrărilor şi preocupărilor distinsului matematician şi fizician), cele prezentate sunt extrase dintr-o notă biografică ce a fost întocmită la cererea mea referitor la o conferinţă ţinută la Muzeul de Istorie al Prahovei privind personalităţile prahovene din domeniul ştiinţei şi tehnicii, cât şi dintr-o discuţie purtată cu Dl. Iosifescu în dimineaţa zilei de 1 iulie anul acesta.

Pe Dl. Iosifescu l-am cunoscut şi "descoperit" în perioada când era membru activ şi în conducerea Asociaţiei Solidaritatea Universitară, moment când am aflat şi de rădăcinile ploieştene ale dânsului. Pentru ploieşteni am o sensibilitate anume şi datorită rădăcinilor mele prahovene după părinţi (mai ales pentru foştii elevi ai liceului Petru şi Pavel); iar când s-a ivit oportunitatea conferinţei, m-am gândit că este cazul să fie prezentate şi caractere…

Sper ca prezentarea de faţă să nu-l dezamăgească!

continuare în pag. 19 ➲

Progrese recente și perspective noi în Nanofotonică

Este bine cunoscut faptul că deşi în general ştiința, ca şi alte domenii ale cunoaşterii umane, avansează într-un ritm relativ constant, determinat în principal de rata cu care se acumulează noi date ştiințifice, există anumite perioade de timp când o convergență a unor factori favorabili duce la o dezvoltare extrem de rapidă, exponențială, a unor anumite domenii ştiințifice. Un astfel de exemplu este dezvoltarea fără precedent a înțelegerii principiilor şi legilor fizice ce guvernează lumea obiectelor a căror mărime caracteristică este de ordinul nanometrilor sau zecilor de nanometri, un domeniu situat la granița dintre lumea microscopică (sau mesoscopică) şi cea atomică sau sub-atomică. Acest domeniu nou al ştiinței, ce are ramificații importante în Fizică, Chimie, Biologie sau Medicină, împreună cu aplicații tehnologice remarcabile în toate aceste domenii sau în alte arii ale stiinței, este cunoscut sub numele de Nanoştiință şi Nanotehnologie.

Sunt mai mulți factori care fac ca astăzi Nanoştiința şi Nanotehnologia să se dezvolte într-un ritm extrem de rapid. Spre exemplu, dezvoltările tehnologice din ultimii ani au făcut posibilă precizia fără precedent cu care se poate controla structura materialelor, astfel că procese noi de nanofabricare sau procese chimice de auto-ansamblare permit controlul la scară atomică a poziției moleculelor sau a agregaților moleculari. Prin aceste noi tehnici se pot proiecta materiale noi cu proprietăți şi funcționalități ce nu pot fi replicate folosind materiale ce există în natură. Un alt factor important care a dus la dezvoltarea rapidă din ultimii ani a Nanoştiinței şi Nanotehnologiei îl reprezintă înțelegerea faptului că prin schimbarea structurii (nano)materialelor la nivel de doar câțiva nanometri sau zeci de nanometri, proprietățile fizice ale nanomaterialului astfel creat diferă în mod substanțial de proprietățile fizice ale constituenților individuali sau ale materialelor omogene din care este fabricat nanomaterialul. Există astfel convingerea că diversitatea de noi materiale pe care le putem proiecta şi implementa practic nu este limitată decât de creativitatea noastră ştiințifică. Deşi aceste idei se regăsesc în toate domeniile Nanoştiinței şi Nanotehnologiei, în cele ce urmează vom ilustra în detaliu modul în care ele se aplică în Nanofotonică.

Probabil că unul dintre domeniile Nanofotonicii care a generat unele dintre cele mai spectaculoase realizări tehnologice este acela al cristalelor fotonice. Deşi existența acestor structuri cu proprietăți optice cu totul remarcabile a fost prezisă încă de la începutul anilor 80 [1, 2], validarea practică a acestor predicții a devenit posibilă doar în ultimul deceniu, când dezvoltarea şi perfecționarea unor noi tehnici de fabricație a făcut ca aceste structuri fotonice să poată fi realizate experimental. Fără a intra în prea multe amănunte tehnice, trebuie spus doar faptul că cristalele fotonice reprezintă o distribuție periodică a unui material dielectric sau a unui metal, proprietatea fundamentală a acestor structuri fotonice fiind aceea că perioada spațială a distribuției materialului dielectric sau metalic este mai mică sau comparabilă cu lungimea de undă la care operează cristalul. Această simplă caracteristică face ca proprietățile optice ale cristalelor fotonice să fie cu totul diferite de cele ale sistemelor optice descrise de optica geometrică, pentru care lungimea de undă este mult mai mică decât lungimea caracteristică a sistemului optic sau a mediilor omogene din punct de vedere optic, caz în care lungimea de undă este mult mai mare decât lungimea caracteristică a mediului (distanța caracteristică dintre atomii ce formează rețeaua cristalină a mediului optic).

Cea mai importantă proprietate a cristalelor fotonice, proprietate strâns legată de faptul că lungimea de undă este comparabilă cu periodicitatea mediului optic, este aceea că undele electromagnetice cu anumite frecvențe nu se pot propaga în acest mediu, astfel că la aceste frecvențe cristalul fotonic devine opac. Mecanismul fizic care duce la această comportare a cristalelor fotonice este similar cu cel ce dă naştere zonelor interzise din spectrul de energie al electronilor într-un semiconductor; de fapt, acesta este motivul principal pentru care aceste medii optice se numesc cristale fotonice. Astfel, faptul că mediul optic este periodic necesită ca soluțiile ecuațiilor Maxwell ce descriu câmpul electromagnetic să fie la rândul lor funcții periodice, condiție ce poate fi satisfăcută doar la anumite lungimi de undă (frecvențe). Prin urmare, la anumite lungimi de undă cristalele fotonice sunt transparente, în timp ce în alte domenii spectrale ele sunt opace. Asemănările cu semiconductorii nu se opresc însă aici; spre exemplu, aşa cum defecte de structură în rețeaua cristalină a semiconductorilor duc la apariția în zonele interzise ale spectrului de energii al electronilor a unor nivele discrete de energie, prin introducerea unor defecte în structura cristalelor fotonice se pot crea moduri optice localizate a căror frecvență de oscilație se situează în interiorul benzilor de frecvențe interzise. Deoarece mărimea acestor defecte structurale trebuie să fie comparabilă cu perioada cristalului, care la rândul ei este mai mică decât lungimea de undă, ghidurile de undă [3] sau cavitățile optice [4] ce se formează prin introducerea acestor defecte sunt considerabil mai mici decât lungimea de undă. Este important de remarcat faptul că cele mai multe aplicații ale acestor cristale fotonice corespund lungimii de undă a pulsurilor ce transmit informație în rețelele de comunicație bazate pe fibre optice (spre exemplu, Internet), lungimea de undă în acest caz fiind egală cu λ=1550 nm (aceasta este lungimea de undă la care fibrele optice prezintă atenuare optică minimă). Ca urmare a acestui fapt, văzute fiind prin prisma aplicațiilor de interes practic, ghidurile de undă sau cavitățile optice bazate pe cristale fotonice au dimensiuni caracteristice de ordinul sutelor de nanometri. Acesta este motivul principal pentru care aceste structuri fotonice sunt astăzi în centrul activității de cercetare din domeniul Nanofotonicii.

Una dintre consecințele cele mai importante ale faptului că frecvențele undelor electromagnetice ce se propagă într-un cristal fotonic formează o structură de benzi fotonice este existența anumitor moduri optice a căror viteză de grup (viteză de propagare) este mult mai mică decât viteza luminii [5]. Aceste moduri optice sunt similare cu stările de

energie aflate la minimul sau maximul benzilor de energie ale electronilor dintr-un semiconductor, stări în care masa efectivă a electronului este mult diferită de masa de repaus. Una dintre aplicaţiile cele mai importante ale acestor moduri optice cu viteza de propagare extrem de mică este în domeniul memoriilor optice (buffere optice) folosite pentru stocarea pulsurilor optice (biţi de informaţie). Astfel, datorită vitezei mici de propagare, pulsurile optice ce se propagă în anumite ghiduri de undă bazate pe cristale fotonice pot fi stocate pentru o perioadă relativ îndelungată, situaţie în care aceste structuri fotonice pot juca rolul unor buffere optice. O altă aplicaţie importantă a modurilor optice cu viteză mică de propagare este posibilitatea ca, folosind aceste moduri optice, să se obţină o creştere remarcabilă a intensităţii interacţiilor optice neliniare [6]. Explicaţia acestui fenomen este simplă. Astfel, aşa cum este bine ştiut, fluxul de energie al unui mod optic este proporţional cu produsul dintre viteza de propagare şi densitatea de energie a câmpului electromagnetic. Prin urmare, reducând viteza de propagare a modului optic se creşte densitatea de energie electromagnetică şi, implicit, intensitatea câmpului electric. Intrucât interacţiile optice neliniare sunt în general proporţionale cu pătratul sau cubul intensităţii câmpului electric, se poate obţine cu relativă uşurinţă o creştere de câteva ordine de mărime a acestor efecte optice neliniare. Ca o consecinţă imediată a acestui fapt, folosirea modurilor optice cu viteză mică de propagare permite reducerea drastică a mărimii dispozitivelor optoelectronice, oferind astfel un potenţial remarcabil de integrare pe scară largă a sistemelor fotonice.

Aşa cum am menţionat, cristalele fotonice permit realizarea unor cavităţi optice extrem de mici, cavităţi ce au dimensiuni mult mai mici decât lungimea de undă. Spre exemplu, folosind metode teoretice specifice şi tehnici de nanofabricare ce permit controlul cu o precizie de doar câţiva nanometri a dimensiunilor acestor structuri fotonice, se pot proiecta şi fabrica nanocavităţi optice cu un factor de calitate extrem de ridicat, $Q \sim 5 \times 10^6$. Ca urmare a acestui fapt, energia câmpului electromagnetic rămâne localizată în aceste nanocavităţi pentru o perioadă lungă de timp, un efect ce poate avea aplicaţii practice importante. Spre exemplu, dacă în aceste nanocavităţi se introduce un mediu activ optic, se pot obţine nanolaseri a căror mărime este cu mult mai mică decât lungimea de undă. De asemenea, în aceste nanocavităţi pot fi introduse obiecte cuantice cu mărime de doar câţiva nanometri, spre exemplu puncte cuantice (quantum dots) [7, 8], fapt ce oferă posibilitatea de a studia experimental fenomene cuantice noi, cum ar fi interacţia dintre un obiect cuantic şi o cavitate optică clasică, corelaţii cuantice nelocale (photon entanglement) sau procesarea cuantică a informaţiei. Se întrevede astfel că pe lângă implicaţiile din domeniul fizicii fundamentale, aceste sisteme de nanocavităţi optice cuplate cu obiecte cuantice să aibă aplicaţii practice în domeniul criptografiei cuantice sau a surselor optice ce emit pulsuri ce conţin doar un singur foton.

Un alt domeniu al Nanofotonicii ce se bucură astăzi de o dezvoltare rapidă este cel al fotonicii bazate pe siliciu. Motivele care au dus la o dezvoltare rapidă a acestui domeniu sunt legate in principal de nevoia continuă de sisteme masive de calcul (supercomputere) capabile să ofere o viteză cât mai mare de procesare a datelor, sisteme care să poată accesa cât mai rapid capacităţi extrem de mari de memorie. Astfel, este bine cunoscut faptul că obstacolul cel mai important în creşterea vitezei de calcul a supercomputerelor nu este lipsa mijloacelor prin care se poate creşte viteza de operare a procesoarelor, ci imposibilitatea de a creşte viteza de accesare a datelor din spaţiul de memorie sau rata la care procesoarele pot interschimba informaţie. Motivul principal pentru această situaţie este creşterea dramatică cu viteza de operare a rezistivităţii conexiunilor din cupru ce sunt folosite astăzi în sistemele de calcul; cu alte cuvinte, la frecvenţe mari cuprul devine izolator electric astfel că nu se mai poate folosi la transmisia semnalelor electrice. Una dintre soluţiile la această problemă este folosirea de conexiuni (ghiduri de undă) din siliciu, semnalele electrice fiind înlocuite în acest caz cu semnale optice. Trebuie să menţionăm că aceasta înseamnă că transmiterea de informaţie în cadrul sistemelor de calcul se va face prin metode optice (atât comunicaţiile dintre procesoare, cât şi cele dintre procesoare şi spaţiul de memorie) şi nu că viitoare "calculatoare optice" vor înlocui computerele actuale. Există câteva motive importante pentru care siliciul este un candidat ideal pentru fabricarea acestor conexiuni optice. În primul rând, siliciul este materialul de bază din care sunt fabricate microprocesoarele, astfel că integrarea acestor conexiuni optice şi a procesoarelor devine facilă. În al doilea rând, siliciul are un indice de refracţie mare, astfel că este posibil de a comprima pulsurile optice (biţii de informaţie) în ghiduri de undă cu dimensiune transversală de doar câteva sute de nanometri. De asemenea, siliciul oferă posibilitatea de a amplifica pulsurile optice, spre exemplu prin interacţie Raman [9], astfel că pierderile inevitabile de energie pot fi compensate cu uşurinţă. O altă proprietate importantă a siliciului este aceea că are neliniaritate optică mare, ceea ce facilitează folosirea efectelor optice neliniare la procesarea semnalelor optice [10]. Astfel se întrevede că viitoarele platforme de calcul vor fi similare cu sistemul de Internet actual, rolul nodurilor de reţea fiind jucat de procesoare, în timp ce ghidurile de undă fabricate din siliciu folosind tehnologia standard SOI (silicon on insulator) vor juca rolul fibrelor optice din sistemele actuale de comunicaţii.

Tendinţa de miniaturizare a circuitelor optoelectronice poate fi dusă şi mai departe, dacă în locul ghidurilor de undă din siliciu se folosesc ghiduri de undă "plasmonice" [11]. Aceste conexiuni plasmonice nu sunt altceva decât fire metalice cu diametre de doar câţiva zeci de nanometri, deci cu un ordin de mărime mai mic decât mărimea conexiunilor optice bazate pe siliciu. Este de remarcat faptul că, spre deosebire de conexiunile din sistemele de calcul actuale, aceste conexiuni plasmonice transportă informaţie codificată sub formă de semnal optic şi nu semnal electric. Prin urmare, la frecvenţe înalte, aceste conexiuni ce transmit semnal optic nu suferă de limitările asociate conexiunilor electrice. Motivul principal pentru care dimensiunile conexiunilor plasmonice pot fi reduse atât de mult este că, spre deosebire de ghidurile de undă dielectrice (spre exemplu, fibrele optice), ghidurile de undă metalice nu au o frecvenţă de

cut-off. Cu alte cuvinte, aceste ghiduri de undă suportă cel puțin un mod optic, indiferent de dimensiunea transversală a ghidului de undă. Nanodispozitivele de tip plasmonic, adică nanodispozitive ce se bazează pe excitarea unor moduri electromagnetice la suprafața nano-obiectelor metalice, nu se rezumă doar la ghidurile de undă folosite pentru a transmite informație între componentele circuitelor optice. Astfel, întrucât la anumite frecvențe de rezonanță câmpul electric la suprafața metalelor poate să fie cu câteva ordine de mărime mai mare decât câmpul incident, dispozitivele de tip plasmonic permit atingerea unor neliniarități optice extrem de ridicate, la un nivel de putere relativ scăzut. Ca urmare a acestui fapt, aceste dispozitive pot fi folosite cu succes la procesarea semnalelor optice, spre exemplu, în operațiile de multiplexare/demultiplexare, generare optică de frecvențe sau la amplificarea semnalelor optice.

Dacă în cazul cristalelor fotonice lungimea de undă este comparabilă cu lungimea caracteristică a mediului optic (perioada funcției ce descrie distribuția spațială a permitivității electrice), o clasă nouă de materiale optice se obține în cazul în care lungimea de undă este cu mult mai mare decât lungimea caracteristică a mediului. Aceste noi tipuri de materiale ce au atras în ultimii ani un interes de cercetare cu totul remarcabil sunt cunoscute sub numele de metamateriale [12, 13]. Ținând seama de faptul că la frecvențe aflate în spectrul vizibil constanta rețelei cristaline a materialelor optice ce se găsesc în mod curent în natură este cu mult mai mică decât lungimea de undă, aparent metamaterialele nu se deosebesc prea mult de aceste binecunoscute medii optice. Cu toate acestea, există o diferență fundamentală care face ca metamaterialele să aibă un potențial remarcabil pentru dezvoltarea de noi tehnologii: în timp ce structura cristalină a materialelor optice obișnuite nu poate fi modificată cu ușurință, structura metamaterialelor poate fi proiectată și modificată în mod extrem de facil. O demonstrație spectaculoasă a flexibilității cu care proprietățile optice ale metamaterialelor pot fi *a priori* proiectate și apoi implementate în practică a fost realizată cu câțiva ani în urmă, când s-a reușit a se crea pentru prima dată un material optic cu indice de refracție negativ [14]. Ținând seama de situația energetică actuală, o aplicație importantă a metamaterialelor este aceea de a facilita creșterea absorbției optice în structuri metalo-dielectrice, efect ce oferă posibilitatea de a crește în mod considerabil eficiența dispozitivelor fotovoltaice, în particular a celulelor solare [15,16]. Astfel, s-a demonstrat că prin excitarea rezonantă de moduri plasmonice localizate la suprafața nanoparticulelor metalice situate în imediata vecinătate a unui material optic cu absorbție mare, spre exemplu siliciu amorf, sau a unor unde de tip plasmonic în rețele periodice de fire metalice cu dimensiuni de câțiva zeci de nanometri, absorbția optică crește în mod spectaculos. Ca o consecință imediată a acestui fapt, datorită numărului crescut de fotoni absorbiți, se obține o creștere considerabilă a energiei electrice furnizate de aceste dispozitive fotovoltaice.

În ultimii ani se constată un interes crescut pentru studiile teoretice și experimentale asupra structurilor confinate ale luminii, care își păstrează forma în decursul propagării prin mediul optic, fără să sufere fenomenul de dispersie (structurile optice fiind localizate în timp) sau de difracție (structurile optice rămânând localizate spațial). Aceste obiecte fizice complexe, confinate spațial pe un domeniu de ordinul lungimii de undă (sau chiar într-un domeniu spațial mai mic decât lungimea de undă) reprezintă echivalentul neliniar de tip "corpuscul/particulă" al structurilor extinse ale luminii. Mediul optic ce poate susține aceste structuri localizate autoghidate trebuie să fie neliniar; indicele lui de refracție trebuie să fie dependent de intensitatea luminii. În aplicațiile practice pot fi utilizate diferite tipuri de neliniarități optice care previn fie dispersia fasciculului optic, fie difracția lui, fie ambele simultan: de tip absorbtiv, de tip dispersiv, de ordinul doi (sunt tipice în medii optice necentrosimetrice care permit generarea armonicii a doua), de ordinul trei (neliniarități optice de tip Kerr), etc. Astfel, din aceste studii fundamentale ale interacției radiației laser intense cu materia s-a conturat domeniul solitonilor optici (temporali sau spațiali). Solitonii temporali sunt creați în mod curent în fibrele optice monomod, în timp ce solitonii spațiali pot fi generați cu ușurință în ghiduri de undă planare. De asemenea, există un al treilea tip fundamental de solitoni optici: solitonii optici spațiotemporali [17]. Solitonul optic spațiotemporal este localizat în două dimensiuni spațiale transversale și în direcția de propagare datorită balanței dintre dispersia anomală a vitezei de grup și automodularea de fază. Solitonul optic spațiotemporal poate fi imaginat ca o "picătură" de lumină care se propagă pe distanțe mari în medii optice neliniare fără să fie afectată de fenomenele obișnuite de dispersie și difracție. Solitonii optici spațiotemporali pot fi utilizați ca vectori purtători de informație în sistemele complet optice de prelucrare a informației. Trebuie să remarcăm faptul că, de regulă, solitonii optici sunt generați și se propagă în medii optice continue. Recent însă, s-au studiat din punct de vedere teoretic, atât condițiile de existență, cât și problema stabilității solitonilor optici spațiotemporali de suprafață ce se pot forma în ghiduri de undă care constituie latici fotonice uni- și bidimensionale, adică sisteme optice discrete [18,19]. De asemenea, este important de remarcat faptul că recent s-a demonstrat că solitonii optici pot exista și într-o stare mixtă, în care o parte a structurii optice localizate se propagă într-un mediu discret, în timp ce restul structurii optice se propagă într-un mediu continuu, ambele medii fiind neliniare din punct de vedere optic; aceste structuri localizate hibride sunt cunoscute sub numele de solitoni optici semidiscreți [20,21].

În încheiere, dorim să remarcăm faptul că nu ne-am propus aici să oferim o prezentare exhaustivă a Nanoștiinței și Nanotehnologiei în general sau, în particular, a Nanofotonicii; spațiul oferit de acest articol nu ne-ar fi permis acest lucru. Am încercat, totuși, să prezentăm câteva dintre realizările recente din domeniul Nanofotonicii, realizări care au făcut ca Nanofotonica să fie unul dintre domeniile Nanoștiinței ce se bucură de cele mai rapide dezvoltări. Chiar dacă în selecția subiectelor prezentate am fost poate puțin subiectivi, sperăm că am reușit să facem clară ideea de bază a articolului, și anume faptul că Nanofotonica reprezintă un câmp fertil de cercetare științifică, un domeniu care generează idei importante, atât din punctul de vedere al Fizicii fundamentale, cât și prin prisma unei serii remarcabile de aplicații tehnologice.

Bibliografie
1. E. Yablonovitch. „Inhibited spontaneous emission in solid state physics and electronics." Phys. Rev. Lett. 58 (1987): 2059–2062.
2. S. John. „Strong localization of photons in certain disordered dielectric superlattices." Phys. Rev. Lett. 58 (1987): 2486–2489.
3. S. Y. Lin, E. Chow, V. Hietala, P. R. Villeneuve, and J. D. Joannopoulos. „Experimental demonstration of guiding and bending of electromagnetic waves in a photonic crystal." Science 282 (1998): 274–276.
4. S. Noda, A. Chutinan, and M. Imada. „Trapping and emission of photons by a single defect in a photonic bandgap structure." Nature (London) 407 (2000): 608–610.
5. Y. A. Vlasov, M. O'Boyle, H. F. Hamann, and S. J. McNab. „Active control of slow light on a chip with photonic crystal waveguides." Nature (London) 438 (2005): 65-69.
6. B. Corcoran, C. Monat, C. Grillet, D. J. Moss, B. J. Eggleton, T. P. White, L. O'Faolain, and T. F. Krauss. „Green light emission in silicon through slow-light enhanced third-harmonic generation in photonic crystal waveguides." Nature Photon. 3 (2009): 206-210.
7. J. P. Reithmaier, G. Sek, A. Loffler, C. Hofmann, S. Kuhn, S. Reitzenstein, L. V. Keldysh, V. D. Kulakovskii, T. L. Reinecke, and A. Forchel. „Strong coupling in a single quantum dot–semiconductor microcavity system." Nature (London) 432 (2004): 197-200.
8. T. Yoshie, A. Scherer, J. Hendrickson, G. Khitrova, H. M. Gibbs, G. Rupper, C. Ell, O. B. Shchekin, and D. G. Deppe. „Vacuum Rabi splitting with a single quantum dot in a photonic crystal nanocavity." Nature (London) 432 (2004): 200-203.
9. R. Claps, D. Dimitropoulos, V. Raghunathan, Y. Han, and B. Jalali. „Observation of stimulated Raman amplification in silicon waveguides." Opt. Express 11 (2003): 1731-1739.
10. R. M. Osgood, N. C. Panoiu, J. I. Dadap, X. Liu, X. Chen, I-W. Hsieh, E. Dulkeith, W. M. J. Green, and Y. A. Vlasov. „Engineering nonlinearities in nanoscale optical systems: physics and applications in dispersion-engineered silicon nanophotonic wires." Adv. Opt. Photon. 1 (2009): 162-235.
11. W. L. Barnes, A. Dereux, and T. W. Ebbesen. „Surface plasmon subwavelength optics." Nature (London) 424 (2003): 824-830.
12. J. B. Pendry. „Negative refraction makes a perfect lens." Phys. Rev. Lett. 85 (2000): 3966–3969.
13. V. M. Shalaev. „Optical negative-index metamaterials." Nature Photon. 1 (2007): 41-48.
14. R. A. Shelby, D. R. Smith, and S. Schultz. „Experimental verification of a negative index of refraction." Science 292 (2001): 77–79.
15. D. M. Schaadt, B. Feng, and E. T. Yu. „Enhanced semiconductor optical absorption *via* surface plasmon excitation in metal nanoparticles." Appl. Phys. Lett. 86 (2005): 063106(1-3).
16. N. C. Panoiu and R. M. Osgood, „Enhanced optical absorption for photovoltaics *via* excitation of waveguide and plasmon-polariton modes." Opt. Lett. 32 (2007): 2825-2827.
17. B. A. Malomed, D. Mihalache, F. Wise, and L. Torner, „Spatiotemporal optical solitons." J. Opt. B: Quantum and Semiclass. Opt. 7 (2005): R53-R72.
18. D. Mihalache, D. Mazilu, F. Lederer, and Y. S. Kivshar, „Stable discrete surface light bullets." Opt. Express 15 (2007): 589-595.
19. D. Mihalache, D. Mazilu, F. Lederer, and Y. S. Kivshar, „Spatiotemporal surface solitons in two-dimensional photonic lattices." Opt. Lett. 32 (2007): 3173-3175.
20. N. C. Panoiu, R. M. Osgood, and B. A. Malomed, „Semidiscrete composite solitons in arrays of quadratically nonlinear waveguides." Opt. Lett. 31 (2006): 1097-1099.
21. N. C. Panoiu, B. A. Malomed, and R. M. Osgood, „Semidiscrete solitons in arrayed waveguide structures with Kerr nonlinearity." Phys. Rev. A 78 (2008): 013801(1-5).

Nicolae Pănoiu[1], Dumitru Mihalache[2]
[1]Departamentul de Electronică şi Electrotehnică, University College London, Torrington Place, London WC1E 7JE, UK
[2]Departamentul de Fizică Teoretică, Institutul Naţional de Fizică şi Inginerie Nucleară "Horia Hulubei", Măgurele, P. O. Box MG-6, Romania

Metamateriale pentru microscopia optică

Fizicieni din Germania au găsit o nouă cale pentru realizarea de metamateriale care ar putea fi utilizate pentru mărirea rezoluţiei microscoapelor optice. Tehnica implică depozitarea de straturi alternative de semiconductor şi metal pe o suprafaţă plană şi apoi rularea straturilor într-un tub. Măsurătorile preliminare şi simulările pe calculator sugerează că rulourile ar putea fi utilizate pentru a crea o supralentilă – un dispozitiv care poate obţine imaginea unor obiecte mult mai mici decît este posibil utilizînd un microscop optic.

Efect Kondo observat în sîrme magnetice extrem de subţiri

Electronii din sîrmele magnetice de grosimea unui atom se comportă foarte diferit faţă de cei din magneţii bulk. Acest lucru îl afirmă cercetători din Spania care au observat "efect Kondo" în sîrme extrem de subţiri de fier, nichel şi cobalt – un fenomen care nu are loc în probe mai mari al acestor materiale. Efectul – care apare datorită interacţiunilor electron-electron absent în materiale bulk pure – trebuie luat în considerare în tehnologiile viitoare bazate pe structuri magnetice la scară nanometrică.

Nano-cutie care bate toate recordurile de dimensiune

Cercetători din Danemarca şi Germania au utilizat o tehnică origami pentru a realiza o cutie de dimensiuni nanometrice cu un capac care poate fi deschis şi închis. Cutia este realizată din ADN şi măsoară 42 x 36 x 36 nm, ceea ce înseamnă că poate transporta uşor diverse tipuri de încărcături, cum ar fi un singur virion sau ribosom. Ea poate fi utilizată ca un container pentru livrare de medicamente sau ca un nou tip de biosenzor. Cutia ADN este cea mai mare şi mai complexă structură autoasamblată artificială raportată pînă în prezent, dar şi cea mai mică cutie confecţionată.

Cercetarea cheală. 100 de ani de la naşterea lui Eugen Ionesco

Este foarte posibil ca Dna. Ecaterina Andronescu, cât şi Dl. Gerard Jităreanu, să dorească să puncteze sărbătorirea a 100 de ani de la naşterea iniţiatorului umorului absurd şi membru al Academiei Franceze, scriitorul de origine română Eugen Ionesco.

Alături de o repunere în scenă a celor doi regizori a piesei *Victimele datoriei*, cu succes a fost pus în scenă şi spectacolul *Cercetarea cheală.* Autorul vă roagă, stimaţi cercetători, să citiţi sau să recitiţi *Cântăreaţa cheală*, în ideea în care poate înţelegem ce se întâmplă cu cercetarea românească.

Iată un exemplu de umor absurd românesc: cu o zi înainte de bacalaureat se anunţă de către Ministerul Educaţiei şi Cercetării că profesorii din comunitatea pre-universitară vor fi plătiţi la jumătate faţă de anul trecut (adică 2 lei pe elev la proba orală şi 4 lei corectarea unei prese) şi se face apel la înţelegerea acestora (au fost de fapt şi multe presiuni recunoscute timid de sindicalişti!). În aceeaşi zi, *mass media* află veniturile lunare al unor profesori de la Facultatea de Geografie a Universităţii din Bucureşti şi aflăm din ziare şi de la televiziune (*România liberă* şi *Realitatea*) că aceste venituri sunt în jur de 26000 de lei, chiar mai mari, persoanele cu pricina depăşind vîrsta de 65 de ani!

Oare nu regizorii principali trebuiau să umble la echitatea salarială între învăţământul pre-universitar, cel universitar dar şi din cercetarea ştiinţifică? Poate că Dna. Andronescu şi Dl. Gerard Jităreanu ne-ar putea răspunde la următorul chestionar privind finanţarea cercetării ştiinţifice:

a. Cum se fabrică bugetul cercetării? Este stabilit de Dl. Boc care îl pasează către Dl. Pogea şi Dna. Andronescu este obligată să-l pună în practică, sau Dnei. Andronescu i se distribuie un buget pe învăţămînt (universitar şi pre-universitar) şi cercetare, pe care îl distribuie după propriile criterii (sunt chemaţi eventual şi cercetători când se distribuie banii cercetării !?) ?
b. Criteriul de calitate contează în selectarea modului în care sunt finanţate cercetarea şi cele două module de învăţământ?
c. De ce nu se face o agenţie separată pentru cercetarea ştiinţifică cu un conducător din cadrul institutelor şi întotdeauna avem numai conducători din învăţămîntul superior?
d. Unde este curajul guvernului care să declare: NU AVEM NEVOIE DE CERCETARE ŞTIINŢIFICĂ ÎN ROMÂNIA? (ar fi o atitudine mai sinceră, mai ales când nu ştii despre ce este vorba).
e. Dl. Jităreanu vorbea prin ianuarie despre criterii noi de evaluare a cercetării ştiinţifice. Au fost cumva dezbateri sau chiar au fost elaborate? De ce nu erau bune evaluările care se efectuau pînă acum institutelor naţionale?

În momentul de faţă numărul de actori din cercetare se micşorează (deşi numărul de cercetători raportat la populaţie reprezintă un număr codaş în Europa şi în lume) sau sunt în şomaj. Asta în condiţiile în care senatori sau deputaţi nu uită să-şi treacă în CV şi apartenenţa la mulţimea doctorilor, a profesorilor, a cercetătorilor sau a institutelor de cercetare.

Cu o foarte bună prestaţie în rol de femeie raţională şi preocupată şi Dna. Andronescu spune cu mâna pe inimă că este şi cercetătoare şi înţeleg că a şi înaintat un dosar pentru un loc în Academia Română. Nu numai cercetătoare, dar şi profesoară agresiv inovatoare în problemele de învăţământ.

După întâlnirea cu sindicatele din învăţământ găzduită de Preşedintele Băsescu la Cotroceni, Dna Andronescu ne anunţă că nu-şi va da demisia. Ca şi Victor Piţurcă, antrenorul naţionalei de fotbal, după ultima campanie de (ne)calificare la Campionatul mondial.

Spre deosebire însă de Dna. Andronescu, Dl. Victor Piţurcă a reuşit câteva rezultate bune: a luat Cupa Campionilor Europeni cu Steaua, a mai calificat naţionala, ca antrenor, pe la un campionat european sau unul mondial. Performanţe pe care regret, dar Dna. Andronescu nu le-a egalat nici pe departe cu activitatea de profesor, cercetător sau ministru.

Nu vreau să comentez problemele din învăţământul românesc, dar de ce tot timpul trebuie să căutăm inovaţii când modelul Spiru Haret a fost atât de bun, a se vedea în acest sens elitele româneşti din perioada interbelică, spre care nici cantitativ, nici calitativ nu tindem în perioada ultimilor 20 de ani. Primul principiu al marelui cărturar şi savant a fost că trebuie început cu învăţătorii, acesta fiind modulul iniţial.

Asta în condiţiile în care în 2009 locurile la admitere în învăţământul superior este superior celor care termină liceul. Prin urmare avem ceva universităţi în plus. Asta referitor la sărăcia din învăţământ şi ...Eugen Ionesco...cu sindicate norocoase numai din învăţământul superior, cu un Domn Bobulescu vorbind de sărăcia din învăţământul superior şi numai de cercetarea universitară (cea la nivel de institute fiind inexistentă!), domn care ştie să fie foarte echidistant, să nu supere pe nimeni. Dar nimeni oare nu vede că în timp ce cadrele didactice din învăţământul preuniversitar fac manifestaţii, cele din învăţământul superior câştigă mereu la salarizare !?

Problema importantă este că Dna. Ministru a distribuit mult mai mulţi bani în învăţământul superior decât în cercetarea la nivelul institutelor, şi faţă de învăţământul preuniversitar.

Credeţi-mă că nu am nimic cu cadrele universitare; ca fost membru al Asociaţiei Solidaritatea Universitară am cunoscut acolo profesori universitari onorabili, dar în momentul când la o catedră din învăţământul superior, să zicem Politehnică, reţeta este: 15-17 profesori, 2-4 conferenţiari, 2-3 şefi de lucrări şi 1-2 asistenţi, iar la *Realitatea* a fost afişată o cifră ameţitoare de salariu de profesor ce ajunge la peste 11000 de lei, iar absolvenţii care ajung în institut au o prestaţie sub-mediocră, desigur îmi pun unele întrebări. Adaug că foarte mulţi profesori universitari nici nu cunosc ce este o revistă cotată ISI sau factorul Hirsch (de fapt nu sunt deloc interesaţi!), nicidecum să publice în aceste reviste.

Neglijarea însă a finanţării din institutele de cercetare, sigur că te duce cu gândul la istoria ultimilor ani, istorie recentă a administrării cercetării numai de cadre din învăţământul superior. De ce numai conducători din învăţământul superior !?

Mă întreb de ce Domnul Dr. Fiz. N. V. Zamfir nu ar putea să conducă destinele cercetării în general!? (cel puțin autorului articolului de față așa i se pare după prestația Domnului Zamfir la conferința de presă a Asociației Ad Astra de la începutul lui februarie 2009)... şi cred că un inventar ar evidenția şi alți cercetători din institute cu spirit managerial, cât şi cu un CV onorabil ce ar putea ocupa fără probleme acest loc!

De fapt este vorba de identificarea şi intrarea în normalitate. Iată mai jos ce spune Mircea Mihăieş:

Normalitatea a devenit în aceste vremuri un concept lax, dacă nu chiar inutil, şi în orice caz supus batjocurii. Eşti normal!?! Eşti plicticos şi prin urmare, n-ai ce căuta în lumea noastră de plezirişti şi exhibiţionişti! Tot ce vrem noi e diferența, diversitatea, neobişnuitul, extraordinarul. Aceste aspirații ale copilăriei şi adolescenței timpurii au devenit valorile de căpătâi ale civilizației noastre. Ura față de normalitate, de non-excepționalitate şi finalmente față de modestie amenință să ne desfigureze definitiv. Mica, banala normalitate a ajuns un lucru de ruşine...

(Mircea Mihăieş – *Cum definim normalitatea?, România literară, nr. 5-2009*)

Da, suntem în criză...

Cred că în condiții de criză se impune o restructurare de ordin calitativ în sensul în care este un lux să finanțezi universități şi institute fără rezultate notabile (tulbur din nou că adaug parametrii primari ai evaluării cercetării ştiințifice: publicații ISI sau brevete). Nu cred însă că oameni puşi pe criterii politice pot face asta. Nu este politic în primul rând. Dna. Andronescu, de exemplu, nu se poate atinge deloc de un domn Prof. Maghiar de la Universitatea din Oradea (membru de vază al aceluiaşi partid!) şi nici de o anchetă pe problemele producției de diplome... (este adevărat şi cu reacția mai mult decât slabă a intelectualității româneşti care, regret, nu are nici timizi Havel sau Micknik, *à propos*, domnule Bobulescu sindicatul pe care îl conduceți nu ar trebui să reacționeze față de acest lucru !?).

Nu trebuie să ai un coeficient nici măcar mediu de inteligență ca să poți constata care vor fi consecințele acordării unei finanțări de tipul nimic, virgulă ceva (vorba boierului Paleologu).

Că mulțimea vagă, ce conduce administrativ cercetarea românească, mai sigur care acordă bugete după proprii coeficienți, nu are amploarea necesară unor politicieni profesionişti, nu este o noutate, dar că reprezentanții ei vor distruge ce a fost construit cu destulă migală; colective de cercetare, laboratoare şi implicit institute, asta începe deja să fie o realitate. Asta în ciuda unor mesaje ale Comisarului european pe problemele cercetării ştiințifice, către Dl. Boc!

Nu cred în final că lucrurile se vor schimba peste noapte, numai dacă apare o minune aşa cum a fost monarhia în România. Da, ne trebuie un neamț, domnule, cum spune Caragiale, care să schimbe mentalități, adică să găsească rapoarte optime între bici şi zăhărel, cum a făcut Carol I !

Altfel tot timpul vom avea guvernanți care vor găsi cu tupeu şi fără profesionalism şi fără imaginație justificări:

Confruntați cu dezastrul, cei mai mulți dintre cei care l-au produs neagă orice responsabilitate, iar toți cei puțini care admit că au greşit vor spune că au făcut-o dintr-un exces al unei calități sau din cauza celorlalți. Sînt sigur că ați observat că dacă întrebi pe cineva ce defecte are, răspunsul va indica, în general, un exces de calitate. Astfel, defectele cele mai întîlnite sună cam aşa: sînt prea bun, sînt prea sincer, am prea multă încredere în oameni, sînt prea cinstit, sînt prea harnic, vreau prea mult să fac bine, şi altele asemenea... Ştim bine că omul este singura creatură care nu învață din propriile-i greşeli...

(Sever Voinescu, *Criza ca o lebădă neagră, Dilema nr. 261 – februarie 2009*)

Cu simț enorm şi văz monstruos, cu credința că asociația *Nici o universitate în primele 500 şi niciodată sub locul 40 în cercetare* va domina în învățământ şi cercetare, preiau responsabilitatea acestui articol.

Dr. Ing. Mircea Ignat, *INCDIE CA*

Izolator Mott care stochează lumina

Fizicienii au stocat pulsuri de lumină într-un nor de atomi ultrarăciți timp de pînă la 240 ms – de circa 40 de ori mai lung decît recordul anterior. Ei au realizat acest lucru prin aranjarea atomilor într-o structură asemănătoare unei rețele în care atomii sînt împiedicați să se deplaseze. Această stare, cunoscută ca un izolator Mott, poate apoi reemite pulsurile la comandă. Deşi lumina a fost stocată anterior în solide pentru cîteva secunde, avantajul gazelor atomice este că lumina poate fi stocată cu doar un foton la un moment dat, care ar putea deveni uşor de manevrat pentru construirea sistemelor informatice cuantice. Un alt bonus important al gazelor atomice este că fizicienii au o mulțime de tehnici cuanto-optice la dispoziție pentru a controla procesul de stocare.

Imagistica de rezonanță magnetică ghidează fascicolul de radioterapie

Cercetători din Olanda au arătat că un fascicol fotonic de radioterapie poate fi ghidat spre o tumoare utilizînd imagistica de rezonanță magnetică. Grupul a arătat că imagistica de rezonanță magnetică cu fascicolul de radiație pornit nu degradează performanța nici a acceleratorului utilizat pentru crearea fascicolului şi nici scanerul de rezonanță magnetică, ceea ce constituie o deschidere a testării terapiei de radiație ghidate cu imagistica de rezonanță magnetică în clinici. Încorporarea ghidajului de imagine în timp real în radioterapie ar mări precizia asupra țintei tumorale, ar reduce iradierea țesuturilor vecine sensibile şi ar reduce de asemenea efectele de margine. Un astfel de ghidaj va fi benefic dacă este utilizată o tehnică de imagistică neionizantă aşa cum este imagistica de rezonanță magnetică. Grupul de la Centrul Medical Universitar Utrecht din Olanda lucrează pentru a integra un accelerator liniar cu un scaner de rezonanță magnetică. Dispozitivul sub formă de prototip cuprinde un accelerator liniar de 6 MV poziționat lateral de un sistem de imagistică de rezonanță magnetică de 1,5 T. Cercetătorii au modificat atît sistemul de imagistică de rezonanță magnetică, cît şi acceleratorul pentru a le permite o operare simultană şi liberă.

Lumină albă strălucitoare de la LED-uri organice

În goana după o iluminare ambientală prietenoasă, LED-urile organice au fost de mult timp solicitate ca o opțiune atractivă. Ele ar putea fi semnificativ mai eficiente decît iluminarea convențională şi spre deosebire de tubul fluorescent nu conțin mercur toxic. În prezent, cercetători din Germania au creat primul LED din materiale organice care este mult mai eficient decît iluminarea tradițională.

Partea şi întregul[1]

Anul trecut, în anul „Centenarului Şerban Ţiţeica", a apărut la Editura Humanitas prima versiune în limba română a cărţii lui Werner Heisenberg „Der Teil und das Ganze – Gespräche im Umkreis der Atomphysik" sub titlul „Partea şi întregul – Discuţii în jurul fizicii atomice", a cărei ediţie originală germană apăruse în anul 1969. Un exemplar al acestei ediţii originale, cu dedicaţia lui Heisenberg pentru tata, m-a însoţit permanent în peregrinările mele...

Versiunea românească se încheie cu o amplă şi remarcabilă postfaţă a domnului profesor Mircea Flonta, intitulată „Apologia lui Heisenberg". De ce acest titu? Pentru că textul lui Heisenberg, scris la mai bine de 20 de ani de la terminarea războiului, poate fi citit ca fiind şi o apărare a marelui fizician şi patriot care a fost Heisenberg, a opţiunii sale de a nu părăsi Germania în timpul dictaturii naţional-socialiste, ca şi a faptului că a acceptat poziţii de conducere în acea epocă, ceea ce i-a fost reproşat după război.

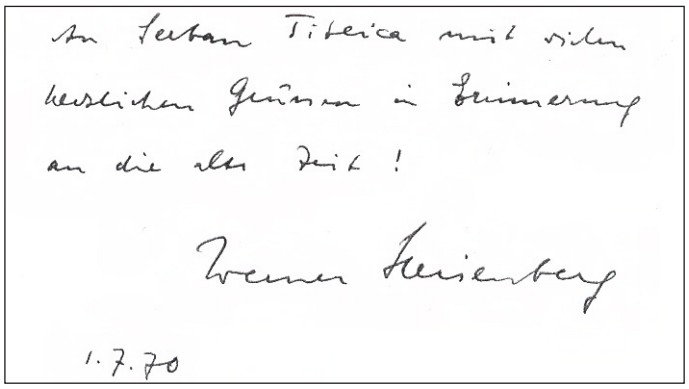
Cartea lui Heisenberg, scrisă în mare parte în formă de dialog – iar acest mod platonician de a scrie despre idei nu este întâmplător, Heisenberg fiind un foarte bun cunoscător al lui Platon – se referă la o perioadă de peste 45 de ani din viaţa autorului, începând din anii sfârşitului liceului, când se conturează opţiunea sa de a studia fizica şi terminând cu anii `60, când conducea Institutul de fizică şi astrofizică de la München, institut ce îi poartă astăzi numele. Este, în primul rând, o carte despre oameni, despre dialog, despre camaraderie şi prietenie, oameni care, în cursul discuţiilor dintre ei şi animaţi de acelaşi interes de a înţelege, din perspectiva fizicianului, lumea din jur, dezvoltă şi creează idei, argumentează şi contraargumentează, se frământă în momente grele sau se bucură de succesele obţinute. Ca cititori, asistăm prin relatările autorului, care a participat nemijlocit la evenimente, la drumul anevoios şi plin de suişuri şi coborâşuri care a fost întemeierea mecanicii cuantice în secolul trecut. Discuţiile dintre tânărul Heisenberg şi Bohr sau Einstein, dintre el şi Pauli sau Carl Friedrich von Weizsäcker, disputele de idei la cel mai înalt nivel dintre Bohr şi Einstein sau Schrödinger şi Bohr, sunt tot atâtea prilejuri de a asista, ca cititor, la naşterea, uneori atât de dificilă, a unor idei care au schimbat fără îndoială cursul fizicii şi a imaginii acesteia despre natură.

Cartea nu se adresează numai fizicienilor, ci unui public larg, interesat de confruntarea de idei şi de schimbările aduse de mecanica cuantică în modul de a gândi despre lume.

„De altfel," – scrie Heisenberg în Cuvântul înainte – *„fizica atomică nu joacă întotdeauna rolul principal al acestor convorbiri. Deseori este vorba mai degrabă despre probleme umane, filosofice sau politice, iar autorul speră ca astfel să devină limpede cât de greu poate fi separată ştiinţa de aceste probleme mai cuprinzătoare." (pag. 7)*

Şi mai departe:

„Fizica atomică modernă a repus în discuţie probleme filosofice, etice şi politice fundamentale, iar la această discuţie ar trebui să participe un cerc cât mai larg de oameni". (pag. 8)


An Serban Titeica mit vielen herzlichen Grüssen in Erinnerung an die alte Zeit!

Werner Heisenberg

1.7.70

Structurată în douăzeci de capitole, cartea lui Heisenberg ne aduce aproape, făcându-ne să asistăm la dialoguri între fizicieni – dar nu numai fizicieni – teme dintre cele mai diverse legate de evoluţia ideilor în fizica secolului al XX-lea, cum ar fi, de pildă: relaţia ştiinţelor naturii cu religia (capitolul 7), problema limbajului (capitolul 11), „spaţiul periculos dintre ştiinţă şi politică" (pag 65), relaţia dintre biologie, fizică şi chimie (capitolul 9), responsabilitatea cercetătorului (capitolul 16), conceptul de „înţelegere" în fizica modernă (capitolul 3). Am ales, fără a ţine seama de ordinea capitolelor, aceste teme, pentru a da o idee despre întinderea problemelor dezbătute. De altfel, cartea urmează, în linii mari, firul cronologic al vieţii autorului, iar problemele discutate sunt legate întotdeauna de discuţiile avute cu alţii despre acestea.

Personalitatea lui Niels Bohr apare din paginile cărţii cu intensitate şi pregnanţă, ca şi rolul covârşitor pe care l-a jucat Bohr în formarea lui Heisenberg. Despre prima lor discuţie, cu ocazia unei plimbări la Göttingen în anul 1922 (Heisenberg avea atunci 20 de ani), Heisenberg scrie:

„Această plimbare a avut cea mai puternică influenţă asupra dezvoltării mele ştiinţifice ulterioare, sau poate ar trebui să spun că dezvoltarea mea ştiinţifică propriu-zisă a început abia cu această plimbare." (pag. 57)

Despre mult discutata şi controversata întâlnire dintre Bohr şi Heisenberg în anul 1941, în Danemarca ocupată de nazişti, autorul relatează în capitolul 15. O dată cu deschiderea arhivelor lui Niels Bohr şi punerea acestora la dispoziţia publicului în anul 2002, la iniţiativa familiei Bohr, discuţiile în jurul acestei întâlniri au luat o amploare deosebită, pentru că în arhiva lui Bohr se găsesc mai multe scrisori (sau mai degrabă, schiţe de scrisori), scrise de acesta către Heisenberg şi netrimise vreodată şi care, în opinia multor comentatori prezintă o altă relatare a faptelor. Scrisorile lui Bohr pot fi citite pe site-ul arhivei *www.nba.nbi.dk*.

Pentru noi, toţi cei care au trăit o parte mai mare sau mai mică a vieţii adulte într-un regim dictatorial, mi se pare de mare interes capitolul 14, intitulat semnificativ „Acţiunea individuală în miezul catastrofei politice", ca şi relatarea de la sfârşitul capitolului 12, a vizitei pe care Heisenberg i-o face lui Planck la Berlin în 1933 pentru a-i cere un sfat, legat de atitudinea pe care ar trebui să o aibă faţă de schimbările politice din Germania, dar şi în legătură cu posibilitatea emigrării. Planck, care se bucura, pe lângă reputaţia sa de mare fizician, şi de o

continuare în pag. 19 ➲

[1] „Partea şi întregul – Discuţii în jurul fizicii atomice" de Werner Heisenberg, Editura Humanitas, 2008, Traducere: Maria Ţiţeica, Postfaţă: Mircea Flonta

Viaţa pe scurt a Prof. Dr. Mircea N. Sabău

Luni, 15-VI-2009, la ora 9:25, s'a'nălţat spre ceruri Prof. Dr. Mircea Sabău, născut la 24 August 1934 la Turda, din părinţi ardeleni, născuţi în Ţara Moţilor.

Şcoala primară şi Liceul le-a urmat la Turda, de unde a plecat apoi la Bucureşti, pentru a urma cursurile Facultăţii de Fizică a Universităţii C.I. Parhon, între 1952 – 1957.

Încă de mic, s'a dovedit un copil curajos, integru şi demn, cu o voinţă de Fier, care iubea şi căuta Adevărul peste tot. În timpul Liceului şi Facultăţii a suferit nedreptăţile şi cruzimile regimului Comunist, care-l pedepsea pe el, ca pe atâtea milioane de Români, pentru că a avut în familie oameni dintr'o bucată, care nu se îndoiau ca "trestia'n vânt": doi unchi, unul - Preot Catholic, care a refuzat să treacă la Ortodoxism, răspunzând la provocări prin "eu vreau să mor în religia în care m'am născut!". Pentru asta, acest unchi a fost închis 17 ani, după care restul vieţii şi l-a petrecut cu "domiciliu forţat", în creierul Munţilor Apuseni, unde se născuse. Al doilea unchi, a fost "vinovat" pentru că era "jurnalist", care propovăduia Adevărul şi Dreptatea. Şi el a fost închis mulţi ani. Iar nepotul, a suferit pentru că avea unchi în închisorile comuniste… Lanţul slăbiciunilor…

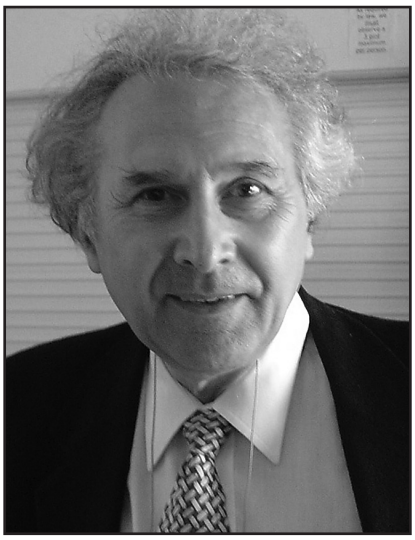
Pasiunea cea mai mare a "Omului" Mircea Sabău era cititul, studiul, cultura, fapt pentru care şi-a ales cu multă grijă profesiunea, considerând că Ştiinţa-l va ajuta să descopere Adevărul şi Dreptatea. Dar şi pentru această pasiune a lui a avut de suferit, pentru că citea tot ce a creat mai bun mintea omenească şi căuta să înţeleagă Istoria, Filozofia, sursele şi cauzele nedreptăţii în lume, iar când a adunat un bagaj mare de cunoştinţe, devenind o adevărată Enciclopedie, şi a'nţeles ce înseamnă Adevărul, Dreptatea, Libertatea şi Democraţia, a devenit un Anticomunist înfocat.

După ce şi-a luat Licenţa în Fizică Nucleară (1957), a lucrat optsprezece ani la Institutul de Fizică Atomică din Bucureşti, la început în Secţia de Reactori Nucleari. După ce s'a pus la punct Fizica Reactorului, a'nceput să înveţe Fizica Energiilor Înalte, transferându-se la Secţia respectivă şi luându-şi Doctoratul în acest nou domeniu (1970), în care a mai lucrat apoi cinci ani la Institutul Unificat de Fizică Nucleară de la Dubna, URSS.

În cele din urmă, dragostea lui pentru Libertate şi Democraţie a'nvins! Dictatura şi teroarea Comunistă nu l-au îndoit, ci i-au dat putere să lupte din ce în ce mai îndârjit să scape de ele, de controalele din ce în ce mai umilitoare şi greu de suportat, până şi a "gândurilor", şi şi-a dat seama că 30 de ani de Comunism sunt mai mult decât suficienţi şi că numai plecând spre Libertate, va putea să-şi ajute Ţara pe care o iubea atât de mult – ca vechii Moţi!

A defectat împreună cu scumpa lui familie, în 1975, în Apus, unde a'nceput imediat să lupte cu armele lui – creionul şi hârtia – arătând Lumii ce înseamnă tirania şi dictatura. În drum spre USA, a lucrat împreună cu soţia sa un an în Germania, la Institutul de Cercetări Nucleare din Karlsruhe.

În Vest, a lucrat la Laboratorul Naţional de la Argonne un timp, până când Secţia de Fizică a Energiilor Înalte a devenit un domeniu "prea costisitor" şi laboratoarele respective se închideau pe rând sau se reprofilau pe alte domenii. Atunci,



a'nceput din nou să'nveţe o altă meserie, dând examene şi Board Examination în Fizica Medicală, domeniu pe care şi l-a însuşit temeinic, cu seriozitate şi cu pasiunea-i caracteristică. După ce a terminat studiile în acest nou domeniu, a lucrat la University of Chicago optsprezece ani, ca Profesor de Fizică Medicală, având şi responsabilitatea echipamentelor complexe şi noi ale Spitalului Universităţii. Apoi au urmat alţi patru ani la Baylor Medical Center and University din Dallas, – ca Profesor de Fizică Medicală, având şi sarcina Organizării Laboratorului de Echipamente pentru Diagnoză şi Tratament. În toti aceşti ani a publicat peste 150 de lucrări Ştiinţifice în Jurnalele de specialitate şi a prezentat aproximativ cincizeci de Lucrări la Conferinţe şi Congrese Internaţionale.

În fine, în 1998 a ieşit la pensie împreună cu soţia lui, din domeniul Ştiinţelor, pentru a se dedica în întregime, cu pasiune şi dragoste, Culturii româneşti pe care, tot cu "armele dumnealor: creionul şi hârtia", începuseră deja de douăzeci de ani s'o promoveze în lumea Apuseană. În acest scop, s'au înscris ca membri în diferite Asociaţii, ca de exemplu în ARA (Academia Româno-Americană de Arte şi Ştiinţe - 1978), RMMLA (Rocky Mountain Modern Language Association - 2003) - o Societate care promovează Culturile Etnice şi au creat în cadrul ei, împreună cu alte membre, o secţie românească, în care de şapte ani prezintă toţi trei (soţul, fiica şi soţia) lucrări de cultură Română. N'au scăpat nici ocaziile de a prezenta Conferinţe despre România sau Cultura românească, la diferite Seri culturale sau sărbătorile unor grupuri Etnice. De asemenea, timp de vreo zece ani, au reprezentat un DPI-NGO din România la ONU, la Lucrările Comisiei pentru Drepturile Omului. Profesor Doctor Mircea Sabău a fost membru al Biroului Director şi Raportor la ONU al Consiliului Mondial Român. Împreună cu soţia sa au contribuit la compunerea şi iscălirea a zeci de documente, scrisori şi petiţii, menite să apere Drepturile Omului.

Toată viaţa lui, Profesorul Dr. Mircea Sabău a fost un exemplu de cinste, integritate şi respect pentru demnitatea Omului.

Curajul şi voinţa cu care a luptat cu necruţătoarea boală, calmul şi liniştea cu care a îndurat durerile atroce şi suferinţele cumplite, ne-au inspirat şi umplut de admiraţie pentru

➲ *continuare din pag. 17*

autoritate morală imensă, îi spune lui Heisenberg, printre altele:

„Veniți la mine ca să primiți un sfat în probleme politice", „dar mă tem că nu mai pot să vă dau nici un sfat." (pag. 199)

„Dar, într-o asemenea situație, cum e cea în care ne găsim acum în Germania, nu ne mai putem comporta în mod corect. Oricare ar fi decizia pe care o luăm, participăm într-un fel sau altul la o nedreptate. De aceea, în cele din urmă fiecare nu poate acționa decât pe cont propriu. Nu mai are sens să dai sau să primeşti sfaturi. De aceea, nici nu vă pot spune decât să nu vă faceți speranțe că dumneavoastră, orice ați întreprinde, veți putea împiedica în vreun fel nenorocirile ce vor avea loc până la sfârşitul catastrofei. Dar, în decizia pe care o luați, gândiți-vă la timpul care va veni după aceea." (pag. 202).

Anii de război, compromisurile pe care a trebuit să le facă, reconstrucția de după război, ca şi anii de la Institutul de fizică de la München, alături de tinerii colaboratori, sunt descrise în ultimele şase capitole. Cartea se încheie cu descrierea unei seri de muzică de cameră – muzica ce l-a însoțit pe Heisenberg toată viața – cu o notă de încredere şi optimism:

..."încrederea în ordinea centrală învinge descurajarea şi oboseala."..."în mine creştea certitudinea că toate vor continua, măsurate în cadențe umane: viața, muzica, ştiința." (pag. 322)

Nu numai pentru fizicieni, lectura cărții lui Heisenberg „Partea şi întregul" este un prilej de a cunoaşte îndeaproape ideile şi oamenii care au marcat fizica secolului trecut. A cunoaşte asemenea modele este o bucurie şi o datorie pentru noi toți.

Dr. Maria Țițeica, *iulie 2009*

➲ *continuare din pag. 10*

Nu este o prezentare completă fără a aminti şi contribuțiile civice, componente fără de care nu putem defini un intelectual, după Havel; a activat pe lângă Solidaritatea Universitară şi în Alianța Civică, prezentând în câteva rânduri comunicări asupra rolului totalitarismului comunist în distrugerea structurilor universitare şi intelectuale din România.

Sunt sigur că dacă astfel de intelectuali şi caractere, cazul Domnului Dr. Fiz. Mircea Iosifescu, ar fi fost mai bine "exploatate", eram mult mai aproape de civilizație. Cel puțin aşa intuiesc eu!

LA MULȚI ANI, DOMNULE MIRCEA IOSIFESCU!

Dr. Ing. Mircea Ignat, *CS I - INCDIE CA, fost membru al Solidarității Universitare*

---

sufletul lui nobil şi plin de considerație pentru cei din jurul lui. Platon şi Socrates au fost filozofii lui cei mai iubiți, după care s'a condus cu conştiinciozitate, principiile lui de bază fiind: căutarea şi promovarea Binelui şi a Adevărului, Integritatea, Demnitatea, Respectul şi Considerația pentru Om.

El a fost "Făclia" noastră, care ne-a ajutat să rezistăm şi să progresăm…. dar acuma s'a stins…. Oare vom fi în stare s'o ducem noi două mai departe?...

Plecarea lui dintre noi este o mare tragedie, foarte dureroasă pentru toți.

Fiica, Assistant Prof. Dr. Isabella Sabău
şi soția, Dr. Carmen Sabău

Physics Web

Rubrică îngrijită de Mircea Morariu

Galaxiile satelite şi gravitația

Un studiu recent al cercetătorilor din Germania, Austria şi Australia privind galaxiile satelite din jurul Căii Lactee pun sub semnul întrebării modelele existente asupra materiei întunecate. Pozițiile galaxiilor sugerează că ele nu ar putea să conțină nici un fel de materie întunecată – dar mişcările stelelor din constituția lor nu pot fi explicate fără a invoca materia brută întunecată ascunsă. Conform cercetătorilor, această contradicție ar putea constitui un suport pentru teoriile alternative privind gravitația, ca de exemplu dinamica Newtoniană modificată. Necesitatea luării în considerare a unei materii întunecate a apărut atunci cînd astronomii au realizat că galaxiile se rotesc cu viteze anormal de mari – altfel ele s-ar dezintegra în absența unei mase ascunse care să asigure o atracție gravitațională. Materia întunecată este fundamental diferită de materia normală luminoasă din cauză că ea pare că interacționează numai prin intermediul gravitației. În orice caz, pînă în prezent nici o dovadă directă nu a fost găsită.

Stocarea datelor intră pe "a cincea dimensiune"

Conform cercetătorilor din Australia care au inventat o nouă tehnică de stocare, primele DVD-uri – discuri dimensionate pentru capacități de stocare mult peste un terabyte – ar putea fi realizate în mai puțin de cinci ani. Conceptul (demonstrat deja) utilizează straturi de nanotije de aur pentru a achiziționa "înregistrări cu cinci dimensiuni". Discurile optice, precum CD-uri şi DVD-uri, stochează datele ca o urmă spiralată de găuri microscopice gravată pe suprafața lor. Pentru a citi datele, lumina de la o diodă laser este reflectată de la suprafață şi lumina reflectată variază în intensitate în fiecare moment de timp fascicolul care loveşte gaura microscopică. Cu numai un singur strat de găuri microscopice stocarea este bidimensională, iar cu straturi multiple – o metodă întrebuințată la DVD-urile de cea mai mare capacitate, asigurînd capacități de pînă la 17 Gb – stocarea este tridimensională.

Atomi captați pe un cip

Cercetători din Marea Britanie au descoperit o nouă metodă de a capta atomi pe un cip. Tehnica include captarea atomilor reci direct dintr-un gaz la temperatura camerei de rubidiu – ceea ce ar conduce la dezvoltarea "cipurilor cu atomi" care pot elibera la un moment dat doar un atom sau un foton. Cipurile cu atomi sînt dispozitive minuscule pentru manipularea şi studierea gazelor atomice ultrareci la temperaturi de o milionime sau o miliardime de grad deasupra lui zero absolut. Deşi s-au făcut progrese mari în ultimii ani în dezvoltarea unor astfel de cipuri, metodele cerute pentru alimentarea atomilor rămîn complicate. În majoritatea schemelor, atomii sînt mai întîi răciți şi captați departe de suprafața cipului şi apoi transportați pe cip într-o serie complicată de etape care conduc adesea la pierderea multor atomi pe drum. În prezent, Joseph Cotter şi colegii de la Colegiul Imperial din Londra au reuşit să integreze trape magneto-optice pe un cip cu atomi prin gravarea unei structuri de formă piramidală pe o foiță de siliciu. Piramidele constituie o cale de captare a gazelor atomice reci direct pe cipul de atomi. ➲

Probe de grafen mari

Cercetători din Texas au produs pentru prima dată probe de grafen cu dimensiuni de ordinul centimetrilor – straturi de carbon de un atom grosime şi denumite "materialul miracol" pentru a explica proprietăţile sale fizice unice. Rezultatul este semnificativ ca dimensiune avînd în vedere că probele existente sînt în mod obişnuit de dimensiuni nanometrice. Richard Piner şi grupul său de la Universitatea din Texas au utilizat o tehnică de depunere chimică pentru a creşte grafenul lor pe filme subţiri de cupru.

O nouă metodă de cercetare a exoplanetelor care suportă viaţă

Oameni de ştiinţă din SUA au prezentat o nouă metodă de a pune în evidenţă oceanele de pe exoplanete – planete din afara sistemului nostru solar. Metoda, care include studierea modului în care se modifică deplasarea culorilor o dată cu o rotaţie a exoplanetei, ar putea contribui la căutarea descoperirii vieţii extraterestre. Există cîteva metode deja utilizate pentru a pune în evidenţă apa pe exoplanete. Una dintre ele este spectroscopia, care poate dezvălui lungimile de undă de absorbţie caracteristice ale moleculelor de apă şi care a fost deja utilizată cu succes pe planetele gigantice. Alte metode includ căutarea apariţiei norilor sau licărirea strălucitoare a unei suprafeţe reflexive, deşi această ultimă tehnică a fost utilizată doar pentru alte lichide, cum ar fi metanul satelitului planetei Saturn, Titan.

Atomi ultrareci participă la informaţia cuantică

Oameni de ştiinţă din SUA au efectuat o demonstraţie privind un nou „întrerupător de lumină" într-o fibră optică care ar putea deveni un nou instrument în industria comunicaţiilor. Dispozitivul creat de către Michael Bajcsy şi colegii de la Universitatea Harvard ar putea fi dezvoltat pentru a participa atît la informaţia clasică, cît şi cea cuantică. Sistemele de informaţie cuantică ar putea aduce o revoluţie privind participarea la datele globale prin criptare, procesare şi transmiterea informaţiei utilizînd proprietăţile mecanicii cuantice. În domeniul informaţiei, şirurile de „0" şi „1" sînt reprezentate prin stările cuantice ale particulelor subatomice individuale, astfel ca polarizarea fotonilor, dar ele sînt foarte delicate şi informaţia poate fi uşor pierdută. Dispozitivele cuantice prototip au fost dezvoltate, dar deplasarea spre aplicaţii comerciale cere sisteme mai robuste pentru a concura cu tehnologiile „clasice" existente.

Laserul măreşte eficienţa becului electric

Superioritatea becurilor reci, care economisesc energia albastră ar putea să dispară. Acest lucru se datorează cercetătorilor din SUA, care afirmă că au descoperit modul de a face becurile incandescente tradiţionale cu eficienţă 100%. Inconvenientul becurilor incandescente convenţionale, deşi ele sînt foarte uzitate şi creează o lumină plăcută şi sînt mai ieftine, este eficienţa coborîtă. Chunlei Guo şi Anatoliy Vorobyev de la Universitatea Rochester, New York au descoperit după ani de muncă faptul că pulsurile laser intense pot afecta structura suprafeţelor metalice. În 2006 cei doi cercetători au descoperit că aplicînd o serie de flash-uri laser de ordinul femtosecundei (10^{-15} s) pe un metal, suprafaţa sa ar deveni neagră. Cu alte cuvinte, abilitatea metalului de a absorbi lumina creşte puternic. Dar, conform legii lui Kirchhoff, la echilibru termic puterea de absorbţie a unei suprafeţe egalează puterea de emisie. Astfel, Guo şi Vorobyev au imaginat aceeaşi tehnică "de înnegrire" pentru amplificarea emisiei şi deci eficienţa unui filament metalic al becului incandescent.

Nano-lămpi

Cu doar un singur nanotub de carbon pentru un filament, fizicieni din SUA au realizat cea mai mică lampă incandescentă din lume. Grupul foloseşte lumina minusculă pentru a studia "graniţa întunecoasă" dintre mecanica cuantică şi termodinamică – şi spre surpriza lor au descoperit că teoria lui Planck a radiaţiei corpului negru, care s-ar aplica numai la obiecte mari, este de asemenea relevantă la scară nanometrică.

La închiderea ediţiei CdF numărul 64 (august 2009) – numărul de faţă – are data de închidere a ediţiei la 17 august 2009. Numărul anterior, 63 (martie 2009), a fost tipărit între 15 şi 20 aprilie 2009. Pachetele cu revista au fost trimise difuzorilor voluntari ai FHH şi SRF pe data de 23 aprilie 2009.
Numărul următor este programat pentru luna decembrie 2009.

EDITURA HORIA HULUBEI ***Editură nonprofit încorporată Fundaţiei Horia Hulubei.***
Fundaţia Horia Hulubei este organizaţie neguvernamentală, nonprofit şi nonadvocacy,
înfiinţată în 4 septembrie 1992 şi persoană juridică din 14 martie 1994. Codul fiscal 9164783 din 17 februarie 1997.
Cont la BANCPOST, sucursala Măgurele, nr. RO20BPOS70903295827ROL01 în lei,
nr. RO84BPOS70903295827EUR01 în EURO şi nr. RO31BPOS70903295827USD01 în USD.

Abonamentele, contribuţiile băneşti şi donaţiile pot fi trimise prin mandat poştal pentru BANCPOST la contul menţionat, cu precizarea titularului: Fundaţia Horia Hulubei.

CURIERUL DE FIZICĂ ISSN 1221-7794

Comitetul director: Redactorul şef al CdF şi Secretarul general al Societăţii Române de Fizică
Membri fondatori: Suzana Holan, Fazakas Antal Bela, Mircea Oncescu
Redacţia: Dan Radu Grigore – redactor şef, Mircea Morariu, Corina Anca Simion
Macheta grafică şi tehnoredactarea: Adrian Socolov, Bogdan Popovici
Au mai făcut parte din Redacţie: Sanda Enescu, Marius Bârsan
Imprimat la INOE
Apare de la 15 iunie 1990, cu 2 sau 3 numere pe an, cu tirajul 1000 exemplare.
Sediul redacţiei: IFA, Blocul Turn, etajul 5, C.P. MG-6, 077125 Bucureşti-Măgurele.
Tel. 021 404 2300 interior 3416. Fax 021 423 2311, **E-mail:** grigore@theory.nipne.ro
INTERNET: **www.fhh.org.ro**
Distribuirea de către redacţia CdF cu ajutorul unei reţele de difuzori voluntari ai FHH, SRF şi SRRp.
La solicitare se trimite gratuit bibliotecilor unităţilor de cercetare şi învăţământ cu inventarul principal în domeniile ştiinţelor exacte.
Datorită donaţiei de 2% din impozitul pe venit, **contribuţia bănească pentru un exemplar este 1 leu.**
Abonamentul pe anul 2009 este 3 lei, cu reducere 2,50 lei; prin poştă 3,50 lei.